



PLANO ESTADUAL DE  
SANEAMENTO BÁSICO DE  
MINAS GERAIS | PESB-MG



## PRODUTO 6

# PROPOSTA PRELIMINAR DO PLANO ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

JUNHO | 2022

cobrape

 **MINAS  
GERAIS**

GOVERNO DIFERENTE.  
ESTADO EFICIENTE.

## ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

### RESPONSÁVEL PELO CONTRATO

Alceu Guérios Bittencourt

### DIREÇÃO DE PROJETO

Carlos Eduardo Curí Gallego

### COORDENAÇÃO GERAL

Rafael Decina Arantes

### COORDENAÇÃO EXECUTIVA

Raissa Vitareli Assunção Dias

### EQUIPE TÉCNICA

Alexandre Flávio Assunção  
Aline Oliveira Lima  
André Lopes Gomes  
Ayana Lemos Emrich  
Christian Taschelmayer  
Clarissa de Castro Lima Tribst  
Emille Andrade  
Francisco José Lobato da Costa  
Isabela Piccolo Maciel  
Jane Cristina Caparica Ferreira  
João Batista Peixoto  
José Maria Almeida Martins Dias  
Leandro Staut  
Lívia Cristina da Silva Lobato  
Luciana Mariano Sarmento  
Luis Eduardo Gregolin Grisotto  
Luiza Nunes Rocha  
Márcia Ikezaki  
Nathália Roland de Souza Ribeiro  
Rafael Fernando Tozzi  
Ricardo Tierno  
Rodolpho Humberto Ramina  
Rodrigo de Arruda Camargo  
Rodrigo Pinheiro Pacheco  
Rosana Piccirilli de Araújo  
Sabrina Kelly Araújo Pissinati  
Suzana Lodi Wollscheid  
Suzana Regina Jardim Neves Jorge  
Thiago Henrique Santos Abreu Morandi

### SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SEMAD)

Marília Carvalho de Melo (Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável)  
Rodrigo Gonçalves Franco (Subsecretário de Gestão Ambiental e Saneamento - SUGES)  
Lília Aparecida de Castro (Superintendente de Saneamento Básico - SUSAB)  
Juliana Oliveira de Miranda Pacheco (Diretora de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais - DIRAP)  
Kleynner Jardim Lopes (Diretor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – DAAES)  
Andreia Mendes da Silva (Gestora Ambiental)  
Rosa Carolina Amaral (Analista Ambiental)  
Vinícius Eduardo de Correia Carvalho (Analista Ambiental)  
Tânia Cristina de Souza (Analista Ambiental)  
Djeanne Campos Leão (Analista Ambiental)  
Wilson Pereira Barbosa Filho (Analista Ambiental)

## GRUPO DE TRABALHO INTERGOVERNAMENTAL (GTI) – DECRETO Nº 46.775/ 2015

### Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Juliana Oliveira de Miranda Pacheco  
Kleynner Jardim Lopes

### Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG)

Lucas José Oliveira  
Gabriela Carvalho Guimarães Carneiro

### Fundação João Pinheiro (FJP)

Cláudio Jorge Cançado  
Frederico Poley  
Plínio de Campos Souza

### Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA)

Claudio César Dotti  
Elisângela Martins de Oliveira  
Michelle Gomes de Resende

### Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)

Gustavo Luiz Godoi de Faria Fernandes  
Ronan Andrade Nogueira

### Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)

Alice Libânia Santana Dias  
Omar José Vale do Amaral

### Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG)

Fernando Silva de Paula  
Misael Dieimes de Oliveira

### COLABORADORES

Alex Moura de Souza Aguiar  
Carlos Augusto Lemos Chernicharo  
José Cláudio Junqueira Ribeiro  
Nilo Oliveira Nascimento  
Rogério Pena Siqueira  
Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima

COBRAPE. Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB- MG).  
Proposta Preliminar do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais –  
PESB-MG. Belo Horizonte: Semad, 2022. prod. 6, vol. 58.

Os produtos do PESB-MG encontram-se disponibilizados no website da SEMAD-MG:  
<http://www.meioambiente.mg.gov.br/saneamento/-plano-estadual-de-saneamento-basico-de-minas-gerais-pesb-mg>

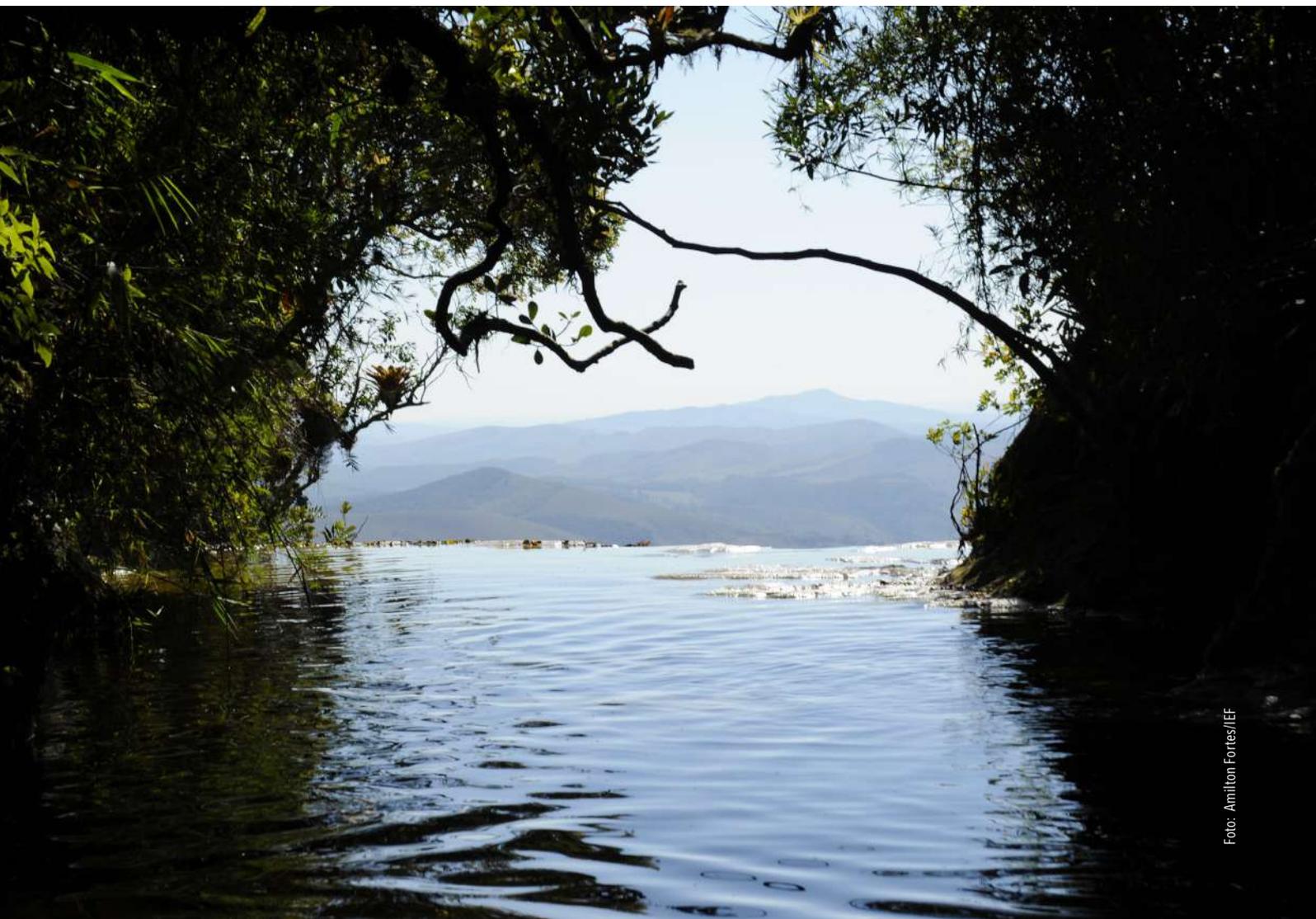
# APRESENTAÇÃO

O Plano Estadual de Saneamento Básico do Estado de Minas Gerais (PESB-MG) tem como objetivo principal traçar o provável desenvolvimento futuro para ações, projetos e programas, com definição de metas e estratégias de atuação no horizonte de planejamento (2022 a 2041) em todos os Territórios do Saneamento nos quais o estado foi dividido, respeitando as particularidades de cada região para cada eixo do saneamento (abastecimento de água - AA, esgotamento sanitário - ES, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana - RS, e drenagem urbana e manejo de águas pluviais - DMAPU).

De forma específica, o presente documento, **Produto 6, Volume 58: Proposta preliminar do PESB-MG**, visa apresentar a estruturação geral e compilação do PESB-MG referentes à situação atual do saneamento básico no estado e ao prognóstico acerca do planejamento para o futuro do setor em Minas Gerais. Contempla, ainda, o desenho das discussões e proposições referentes à caracterização do déficit em saneamento básico e às estimativas de demandas futuras para os serviços, bem como as metas, programas, ações e cenários levantados e validados durante a realização das Pré-Conferências Regionais e da Conferência Estadual. É importante destacar que informações detalhadas podem ser consultadas nos produtos já elaborados em etapas anteriores, a saber: (i) Produto 1 - Plano de Trabalho Adequado; (ii) Produto 2 - Diagnóstico Situacional Preliminar; (iii) Pré-Conferências Regionais; (iv) Produto 4 - Diagnóstico

Situacional Consolidado e Prognóstico; e (v) Produto 5 - Conferência Estadual "Unindo Minas pelo Saneamento".

O presente documento foi estruturado em 9 (nove) partes. O **Capítulo 1** apresenta a introdução. O **Capítulo 2** apresenta as principais definições e delimitações do objeto em estudo, a descrição da área de abrangência e caracterização dos Territórios do Saneamento. O **Capítulo 3** traz uma perspectiva institucional para a gestão dos serviços de saneamento. Os **Capítulos 4, 5, 6 e 7** abordam, respectivamente, para cada eixo do saneamento: a caracterização de atendimento e déficit; as metas progressivas e graduais adotadas; as soluções ou alternativas capazes de atender às demandas, pautando-se nos princípios da universalidade e equidade; e o **cálculo** de investimentos necessários, estimados segundo demandas relacionadas às ações estruturais e estruturantes. O **Capítulo 8** buscou abordar um conjunto de macrodiretrizes e estratégias com o intuito de assegurar materialidade às metas estabelecidas e sua decorrente tradução em programas e ações, ao longo do horizonte do planejamento. Por fim, tem-se o **Capítulo 9** que apresenta os indicadores para monitoramento e avaliação sistemática das políticas públicas, possibilitando aos agentes responsáveis pela sua implementação a verificação da sua efetividade no que se refere aos eixos do saneamento e à gestão dos serviços.



# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA E DELIMITAÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO.....</b>	<b>9</b>
<b>3. PERSPECTIVA INSTITUCIONAL.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Considerações gerais e recomendações.....</b>	<b>11</b>
3.1.1 Aspectos gerais da situação institucional.....	11
3.1.2 Políticas para a população em áreas especiais.....	12
3.1.3 Participação social.....	13
3.1.4 Planejamento e gestão dos serviços.....	13
3.1.5 Intersetorialidade.....	15
3.1.6 Base de dados e informações sobre saneamento.....	15
3.1.7 Regulação dos serviços.....	16
3.1.8 Aspectos financeiros.....	17
<b>3.2 Síntese na análise institucional.....</b>	<b>18</b>
<b>4. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Diagnóstico situacional consolidado.....</b>	<b>20</b>
4.1.1 Aspectos institucionais.....	20
4.1.2 Aspectos operacionais.....	22
4.1.3 Aspectos financeiros.....	33
<b>4.2 Atendimento e déficit.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3 Metas de atendimento.....</b>	<b>39</b>
<b>4.4 Soluções ou alternativas para a universalização.....</b>	<b>40</b>
<b>4.5 Investimentos necessários para a universalização.....</b>	<b>42</b>
<b>5. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....</b>	<b>46</b>
<b>5.1 Diagnóstico situacional consolidado.....</b>	<b>47</b>
5.1.1 Aspectos institucionais.....	47
5.1.2 Aspectos operacionais.....	50
5.1.3 Aspectos financeiros.....	53
<b>5.2 Atendimento e déficit.....</b>	<b>56</b>
<b>5.3 Metas de atendimento.....</b>	<b>58</b>
<b>5.4 Soluções ou alternativas para a universalização.....</b>	<b>60</b>
<b>5.5 Investimentos necessários para a universalização.....</b>	<b>62</b>
<b>6. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>64</b>
<b>6.1 Diagnóstico situacional consolidado.....</b>	<b>65</b>
6.1.1 Aspectos institucionais.....	65
6.1.2 Aspectos operacionais.....	66
6.1.3 Aspectos financeiros.....	73
<b>6.2 Atendimento e déficit.....</b>	<b>74</b>
<b>6.3 Metas de atendimento.....</b>	<b>75</b>
<b>6.4 Soluções ou alternativas para a universalização.....</b>	<b>76</b>
<b>6.5 Investimentos necessários para a universalização.....</b>	<b>77</b>

<b>7. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>79</b>
<b>7.1 Diagnóstico situacional consolidado.....</b>	<b>80</b>
7.1.1 Aspectos institucionais.....	80
7.1.2 Aspectos operacionais.....	82
7.1.3 Aspectos financeiros.....	87
<b>7.2 Atendimento e déficit.....</b>	<b>88</b>
<b>7.3 Metas de atendimento.....</b>	<b>89</b>
<b>7.4 Soluções ou alternativas para a universalização.....</b>	<b>91</b>
<b>7.5 Investimentos necessários para a universalização.....</b>	<b>92</b>
<b>8. MACRODIRETRIZES E ESTRATÉGIAS.....</b>	<b>93</b>
<b>8.1 Programas e ações.....</b>	<b>95</b>
8.1.1 Macrodiretriz: Coordenação e articulação intersetoriais.....	95
8.1.2 Macrodiretriz: Prestação, manutenção, regulação e fiscalização.....	103
8.1.3 Macrodiretriz: Medidas estruturais.....	106
8.1.4 Macrodiretriz: Investimentos e sustentabilidade econômica.....	110
8.1.5 Macrodiretriz: Monitoramento e avaliação sistemática do PESB-MG.....	112
<b>8.2 Cenários e hierarquização das áreas prioritárias.....</b>	<b>113</b>
8.2.1 Dimensões dos cenários.....	114
8.2.2 Hierarquização das áreas prioritárias.....	116
8.2.3 Apresentação dos cenários e hierarquização das áreas prioritárias.....	117
<b>8.3 Consolidação das macrodiretrizes e estratégias.....</b>	<b>122</b>
<b>9 MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA E REVISÃO DO PLANO.....</b>	<b>127</b>
<b>10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>132</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>135</b>

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA – Abastecimento de Água  
ALMG – Assembleia Legislativa de Minas Gerais  
AMM/MG – Associação Mineira de Municípios  
ANA – Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico  
AR – Aglomerado Rural  
ARIS-ZM – Agência Reguladora Inter- municipal dos Serviços de Saneamento da Zona da Mata de Minas Gerais e Adjacências  
ARISSMIG - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Minas Gerais  
ARISB-MG – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais  
ARSAE-MG – Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais  
ARSAN – Agência Reguladora de Saneamento Básico do Norte de Minas  
ARSAP – Agência Reguladora dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário do Município de Pará de Minas  
AS – Aterros Sanitários  
ASPP – Aterros Sanitários de Pequeno Porte  
BID – Banco Internacional de Desenvolvimento  
BIRD – Banco Interamericano para Reconstrução e Desenvolvimento  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CadÚnico – Cadastro único  
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica  
CEAE – Companhias Estaduais de Água e Esgoto  
CEF – Caixa Econômica Federal  
CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais  
COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos  
COMDENC – Coordenadorias Municipais de Defesa Civil  
COPANOR – Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais  
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais  
CPRM – Serviço Geológico do Brasil  
DAAES – Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário  
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio  
DIRAP – Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais  
DMAPU – Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais  
ES – Esgotamento sanitário  
E-Sic – Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
ETR – Estação de Transbordo de Resíduos  
FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador  
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente  
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço  
FJP – Fundação João Pinheiro  
GAD – Grau de Atendimento à Demanda  
GEE – Gases de Efeito Estufa  
GM – Gabinete Ministerial  
GTI – Grupo de Trabalho Intergovernamental  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
IHS – Instalações Hidrossanitárias  
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano  
ISH-S – Índice de Segurança Hídrica para a Dimensão de Resiliência  
IVS – Índice de Vulnerabilidade Social  
LOA – Lei Orçamentaria Anual  
MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional  
MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais  
MS – Ministério da Saúde  
NUDEC – Núcleo Comunitário de Defesa Civil

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana  
PDRH – Planos Diretores de Recursos Hídricos  
PESB – MG – Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais  
PEV – Ponto de entrega voluntária  
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento  
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico  
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
PMSB – Planos Municipais de Saneamento Básico  
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos  
PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico  
PSA – Pagamento de Serviços Ambientais  
PSBR – Programa Saneamento Brasil Rural  
PSNR – Plano Nacional de Saneamento Rural  
RCC – Resíduos da Construção Civil  
RDO – Resíduos Domiciliares  
REDIC – Rede de Desenvolvimento Institucional e Capacitação  
RI – Rural Isolado  
RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento  
RM – Região Metropolitana  
RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte  
RPU – Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana ou de Limpeza Pública  
RS – Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana  
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos  
RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde  
SAA – Sistema de Abastecimento de Água  
SAC – Solução Alternativa Coletiva  
SAI – Solução Alternativa Individual  
SEIS – Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento Básico  
SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SEPLAG – Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão  
SF – São Francisco  
SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática  
SIG – Sistema de Informações Geográficas  
SISAGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano  
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
SUGES – Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento Básico  
TCE – Tribunal de Contas do Estado  
TS – Territórios do Saneamento  
TS-1 – Território do Saneamento do Rio São Francisco Alto Médio  
TS-2 – Território do Saneamento do Rio Jequitinhonha  
TS-3 – Território do Saneamento do Rio São Francisco Médio Baixo  
TS-4 – Território do Saneamento do Rio Paraíba  
TS-5 – Território do Saneamento do Rio Grande  
TS-6 – Território do Saneamento do Rio Paraíba do Sul  
TS-7 – Território do Saneamento do Rio Doce  
URAE – Unidades Regionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário  
URGR – Unidades Regionais de Gestão de Resíduos  
UTA – Unidade de Tratamento de Água  
UTC – Unidade de Triagem e Compostagem  
UTT – Unidade de Triagem de Transbordo

# 1. INTRODUÇÃO

A Lei Estadual nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais e institui o Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB-MG) como instrumento orientador para assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural (MINAS GERAIS, 1994).

O PESB-MG avaliou e caracterizou a situação da salubridade ambiental no estado, por meio de aspectos institucionais, operacionais e financeiros. Além disso, definiu, mediante planejamento integrado, objetivos e diretrizes estaduais para o saneamento básico, bem como estabeleceu metas. A partir disso, foram definidas estratégias para: (i) superar entraves identificados que possam vir a se interpor à consecução destas metas; e (ii) promover a articulação, integração e coordenação dos recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, em busca da universalização e do aperfeiçoamento na gestão dos serviços de saneamento básico.

A elaboração do PESB-MG foi realizada em conformidade com as diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), bem como de demais políticas públicas de saneamento, de meio ambiente e de recursos hídricos

previstas para o estado e para o país, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas com a legislação vigente, planos e projetos existentes e previstos. Ademais, em seu processo de construção, a partir da realização das Pré-Conferências Regionais e da Conferência Estadual, propiciou uma arena de debates relacionados ao saneamento em Minas Gerais, haja vista que, atrelado aos aspectos técnicos, contou com a participação de diferentes atores sociais, com suas pluralidades de visões de mundo.

O PESB-MG visa definir e dividir as responsabilidades entre órgãos governamentais envolvidos com o saneamento; institucionalizar e padronizar as ações para o setor em âmbito estadual; realizar prognósticos e definir os programas e ações prioritários para a evolução do saneamento básico mineiro; estabelecer metas e investimentos a serem direcionados a todo o estado; definir indicadores para monitoramento do atendimento por soluções e serviços e propiciar alocação de recursos em uma perspectiva institucional que seja capaz de alcançar a universalização do saneamento. Dessa forma, espera-se que o PESB-MG seja constituído como o eixo central da Política Estadual de Saneamento Básico do estado de Minas Gerais ao longo de 20 anos (horizonte de planejamento: 2022 a 2041).



Foto: Rodolfo Humberto Ramina

## 2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA E DELIMITAÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO

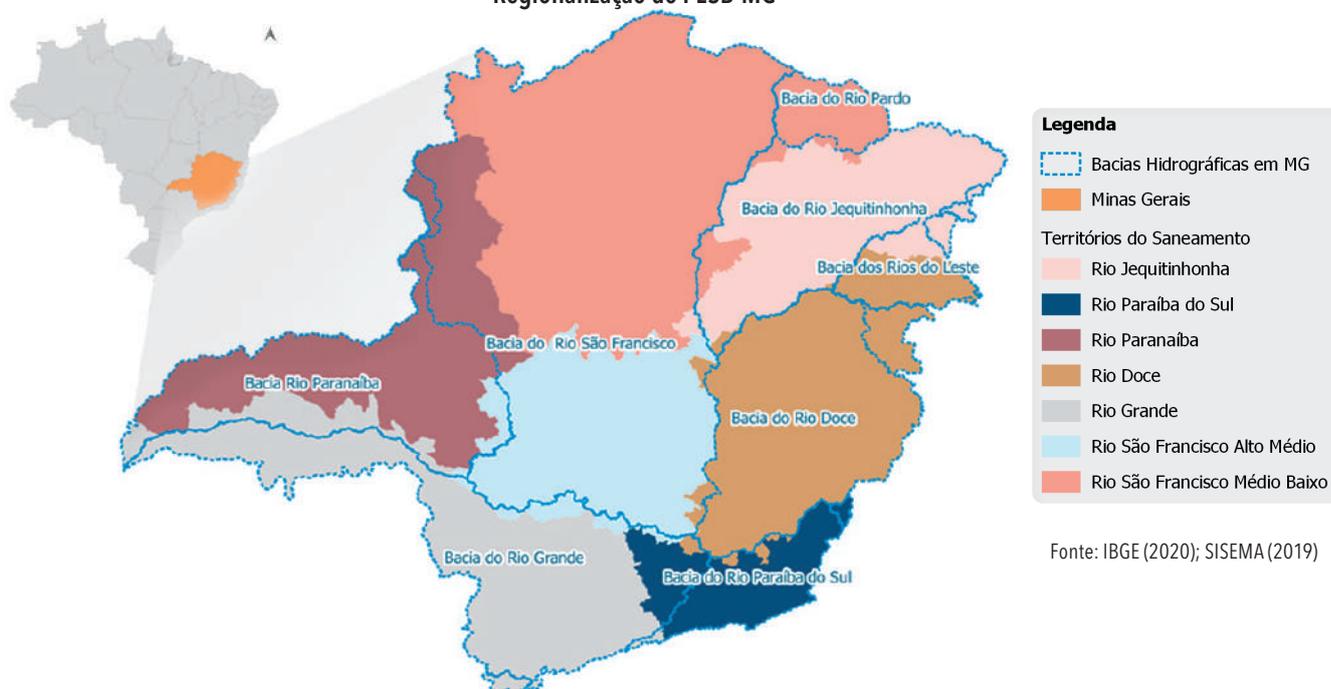
O estado de Minas Gerais possui uma área de 587,6 mil km<sup>2</sup>, e ocupa 6,9% do território brasileiro, constituindo-se, assim, o quarto maior estado do país e o primeiro, em relação a área, da região sudeste (FJP, 2020). De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado possui 853 municípios (15,5% do total dos municípios brasileiros) – o maior em número entre todos os estados – e 1.633 distritos (IBGE, 2020).

Para elaboração do PESB-MG, a **regionalização** adotada dividiu o estado de Minas Gerais em 7 (sete) Territórios do Saneamento (TS), tendo como bases principais, além dos limites municipais: (i) a adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento em saneamento básico; (ii) as características, fragilidades e

tendências dos sistemas ambientais, dando destaque para os recursos hídricos, dos quais as soluções e serviços de saneamento básico dependem diretamente; e (iii) as interfaces dos serviços de saneamento e sua harmonia com os planos, programas, decisões, projetos e ações existentes no estado.

Geograficamente, a regionalização do PESB-MG teve seus limites norteados pelas bacias hidrográficas dos seguintes rios: Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Paranaíba, Doce, Grande e São Francisco, sendo que a bacia referente a este último foi subdividida em duas – alto/médio e médio/baixo. A lista de municípios por TS é apresentada no Apêndice I.

Regionalização do PESB-MG



Fonte: IBGE (2020); SISEMA (2019)

Com o objetivo de apoiar o planejamento das ações, foi elaborada projeção demográfica populacional para o horizonte de planejamento (2022 - 2041), sendo esta realizada para todos os municípios do estado e apresentada de acordo com os Territórios do Saneamento. Maior detalhamento sobre a metodologia utilizada pode ser verificado no **Produto 2, Volumes 2 a 8: Diagnóstico Situacional Preliminar - Tomo V – Temas Transversais ao Saneamento**.

Atualmente, a definição dos espaços urbanos é dada pelas legislações municipais. Em relação à definição da área rural de um município, o IBGE considera como aquela externa ao seu perímetro urbano e que corresponda a setores censitários rurais. Tendo em vista a estimativa da demanda pelos serviços de saneamento básico, e considerando que a viabilidade de atendimento dessa demanda é fortemente influenciada pela densidade demográfica, analisou-se e tomou-se como referência o Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) e, nesse sentido, para o PESB-MG, a população de cada município foi dividida em três categorias: (i) populações residentes em **áreas urbanas (AU)** - setores censitários 1 a 3; (ii) populações residentes em **aglomerados, núcleos e povoados rurais (AR)** - setores censitários 4 a 7; e (iii) **populações localizadas em áreas rurais dispersas ou isoladas (RI)** - setor censitário 8.

Territórios do Saneamento, quantidades de municípios e populações

Território do Saneamento	Número de municípios integrantes	População (hab.)	
		2022	2041
Rio São Francisco Alto Médio - TS-1	139	7.737.700	8.791.071
Rio Jequitinhonha - TS-2	67	874.343	897.572
Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3	97	1.834.680	1.957.203
Rio Paranaíba - TS-4	46	1.952.380	2.178.472
Rio Grande - TS-5	182	3.623.209	3.973.027
Rio Paraíba do Sul - TS-6	101	1.830.054	1.964.686
Rio Doce - TS-7	221	3.799.969	4.081.748
<b>Minas Gerais</b>	<b>853</b>	<b>21.652.334</b>	<b>23.843.780</b>

Nota: Os municípios de acordo com o TS estão apresentados no Apêndice I.

Fonte: COBRAPE (2021a); SEPLAG (2016)

The image is a high-quality architectural rendering of a modern building complex. The scene is dominated by a large, curved walkway or ramp that sweeps across the foreground and middle ground. The walkway has a light-colored, possibly metallic or polished concrete, surface. To the right, a large, curved building with a dark, grid-like facade of windows or panels is visible. In the background, a tall, slender tower with a glass facade rises against a clear blue sky. The overall atmosphere is clean, modern, and spacious. The text '3. PERSPECTIVA INSTITUCIONAL' is overlaid in the center in a bold, white, sans-serif font, enclosed in a thin white rectangular border.

# 3. PERSPECTIVA INSTITUCIONAL

Além da tradicional visão do campo de saneamento sob o aspecto tecnológico, considerando o desenvolvimento de técnicas e sua adequada aplicação em projetos sanitários, o saneamento também deve ser observado na esfera da **política pública**, sendo uma área de atuação do Estado e que demanda formulação, avaliação, organização institucional e participação da população como cidadãos e usuários. No âmbito do PESB-MG, programas e ações no sentido de cobrir o déficit de infraestrutura sanitária - **medidas estruturais** - necessariamente deverão vir acompanhados de **medidas estruturantes**, caracterizadas por serem medidas que têm como intuito fornecer suporte político e gerencial à sustentabilidade das soluções sanitárias e da prestação dos serviços.

O setor de saneamento é caracterizado pela **multidimensionalidade**, apresentando interfaces com diversas áreas como a saúde, o meio ambiente, planejamento urbano, aspectos sociodemográficos, políticos e financeiros, dentre outras. Portanto, se faz essencial a realização de análise e implementação de **programa institucional** para a consecução de objetivos de forma efetiva.

No âmbito das políticas públicas, em seus processos decisórios e de implementação, fazem-se necessários o levantamento e a análise crítica de informações e, para que haja informação fundamentada, de forma a embasar o conhecimento, a consolidação de dados é essencial. Ressalta-se, então, a importância para o Estado em se mapear as ações próprias em saneamento, uma vez que o conhecimento destes dados, além de promover a consciência das

lacunas, subsidia informações que permitem melhor avaliação e planejamento da sua atuação.

Para o planejamento acerca da gestão dos serviços de saneamento em Minas Gerais, tem-se como órgão central a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) que, a partir de 2019, com a reforma administrativa promovida pela Lei Estadual nº 23.304, de 30 de maio de 2019, assumiu a atribuição de tratar as questões relativas ao saneamento, sendo criada uma subsecretaria específica para o tema, a Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento Básico (SUGES). A atuação da SEMAD e de outros órgãos afetos ao saneamento trata-se, portanto, de uma temática relevante para o estado, uma vez que a disposição clara de um arranjo institucional contribui para a definição de responsabilidades.

Para que o PESB-MG tenha efetividade no horizonte de planejamento, é central que o estado seja capaz de se **articular para a execução dos programas e ações** previstas, visando à universalização do atendimento por soluções e serviços de saneamento básico nos municípios mineiros. Ressalta-se que a participação do poder público no fornecimento, financiamento e intervenções nas ações de saneamento representa questão de soberania e interesse institucional, tendo em vista se tratar de **serviços essenciais** para a população e constituírem-se monopólios naturais.

### 3.1 Considerações gerais e recomendações

Para a coordenação da política de saneamento básico no estado, é importante conhecer e avaliar como se dá a gestão do saneamento, sobre a qual estarão apoiadas todas as ações previstas no PESB-MG ao longo de 20 anos. Entende-se que, a partir disso, é possível que seja levantado, no âmbito da atuação de cada instituição, o detalhamento de fragilidades, potencialidades, desafios e oportunidades e, com isso, a gestão do setor seja aprimorada. Uma vez que houve alteração institucional recente em Minas Gerais, ocorrida em 2019, considera-se um curto período para a avaliação do atual arranjo institucional e proposição de um novo modelo.

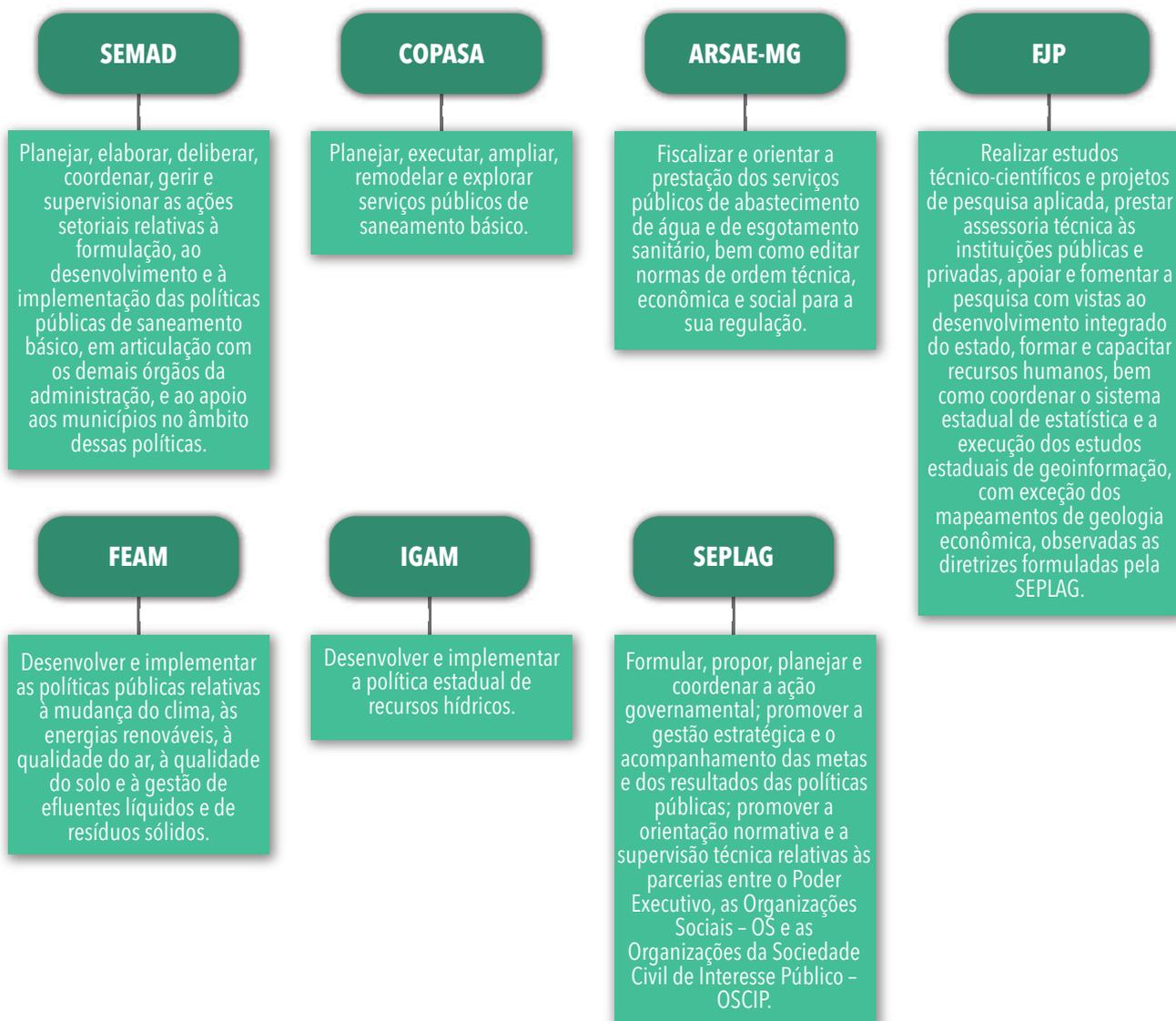
No âmbito do PESB-MG, são identificadas responsabilidades institucionais, tendo em vista um conjunto de decretos e leis regulamentadores, cabendo ponderar que essas regulamentações são passíveis de alteração em função de alternâncias de governo. Maior detalhamento acerca das questões institucionais está apresentado no **Produto 4 – Prognóstico – Volumes 27 a 47**.

#### 3.1.1 Aspectos gerais da situação institucional atual

Atualmente, o arranjo institucional do estado é tal que se destacam a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), a Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), a Fundação João Pinheiro (FJP), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) no âmbito do saneamento básico.

De maneira geral, observa-se que cada instituição tem definidas para si suas atribuições para atender àquilo que lhe foi delegado pelo governo, mas, aparentemente, não existe uma definição concatenada para o exercício conjunto de ações que têm objetivos comuns ao saneamento básico, sendo necessário que as instituições busquem exercer essas articulações.

### Competências das instituições afetas ao saneamento básico



Fonte: MINAS GERAIS (1973; 2019a; 2019b; 2019c; 2020a; 2020b; 2020c)

#### 3.1.2 Políticas para a população em áreas especiais

Merece menção aquela população em **situação de vulnerabilidade**, devido à ausência de atendimento ou ao atendimento inadequado por soluções ou serviços de saneamento básico, destacando-se, além das áreas rurais, as periferias urbanas, vilas e favelas, a população em situação de rua, bem como quilombolas, outras comunidades tradicionais e povos indígenas. Nesse sentido, dois pontos devem ser observados: (i) a ausência de políticas de saneamento específicas para atendimento dessa população; e (ii) a falta de consideração da realidade local na definição das soluções e sistemas adotados.

Em relação às áreas rurais, são observados grandes déficits do setor de saneamento básico no estado de Minas Gerais. A elaboração de políticas específicas voltadas para essas localidades se justifica não apenas pelo passivo acumulado, mas também pelas particularidades das áreas rurais, as quais demandam abordagens distintas das convencionalmente adotadas nas áreas urbanas, tanto no que se refere à tecnologia empregada, quanto à gestão dos serviços e relação com as comunidades.

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, atualizada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, traz em seu capítulo IX, artigo 48, a "garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas características econômicas e sociais peculiares" (BRASIL, 2007; 2020). Nesse sentido, e diante da ausência ou insuficiência de dados confiáveis que foi detalhado no **Produto 4 - Diagnóstico Situacional Consolidado - Volumes 20 a 26**, é fundamental **implementar e melhorar o mapeamento de ações em saneamento rural** desenvolvidas pelo governo estadual e pelos governos municipais, uma vez que o conhecimento destes dados subsidia informações que permitem melhor avaliação e planejamento da atuação do poder público, além de permitir a consciência das lacunas existentes.

Sabe-se, ainda, que casos de abandono de estruturas de saneamento básico, sobretudo em municípios de pequeno porte, são recorrentes, sendo a sustentabilidade dos sistemas um dos grandes desafios enfrentados após sua implantação. Um dos fatores essenciais para a superação desse desafio consiste no envolvimento da comunidade no planejamento, execução e gestão das soluções sanitárias implementadas, de forma a serem adotadas tecnologias apropriadas à realidade de cada município e suas localidades.

A partir da análise das legislações vigentes, não foi encontrada atribuição específica referente ao saneamento rural para nenhuma instituição avaliada. De acordo com o atual arranjo institucional, a SEMAD é a responsável pela formulação, desenvolvimento e implementação das políticas públicas de saneamento básico, em articulação com os demais órgãos da administração, bem como pelo apoio aos municípios no âmbito dessas políticas. Logo, entende-se que o saneamento rural é parte integrante das atribuições da SEMAD.

O PESB-MG mostra-se uma valiosa oportunidade para que o estado busque o aprimoramento da gestão do saneamento básico e desenvolva ações de fortalecimento institucional para direcionar o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços ao atendimento adequado da população rural, considerando-se os princípios da integralidade e da universalização do saneamento básico.

### 3.1.3 Participação social

Na esfera pública é fundamental que sejam criados mecanismos que possibilitem a participação social, fator essencial para a **efetividade das políticas públicas de saneamento**, pois, quando as decisões são tomadas exclusivamente por governantes e gestores, os investimentos em saneamento podem privilegiar demandas políticas, nem sempre legítimas, em detrimento do interesse social. A baixa participação social, portanto, consiste em um problema que precisa ser sanado, buscando-se formas de atrair a população e qualificar os debates. A partir das análises realizadas, se observa que a principal forma de participação na esfera estadual ocorre por meio de conselhos como, por exemplo, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e o Conselho Estadual de Política Ambiental; dos Comitês de Bacias Hidrográficas; e de Câmaras Técnicas de entidades de classe. Diante do exposto, a implementação e consolidação dos Conselhos Municipais ou Regionais de Saneamento, bem como do Conselho Estadual, deve ser uma estratégia a ser adotada para a consecução desse objetivo.

Também se faz necessário manter canais disponíveis para o contato permanente de prefeituras municipais, prestadores, agências reguladoras, comitês de bacias e sociedade civil com as instituições estaduais. Cabe mencionar a existência do Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão (E-Sic), canal que permite que qualquer pessoa, física ou jurídica, encaminhe pedidos de acesso à informação para órgãos e entidades do poder executivo estadual. Trata-se de uma ferramenta com o intuito de facilitar o exercício do direito de acesso às informações públicas. Além disso, tem-se também o Lig Minas (155), o principal canal de comunicação do estado, e o aplicativo MG app, no qual consta uma seção para água e esgoto. Além dos canais de comunicação mencionados, é atribuição da ARSAE-MG manter serviço gratuito de atendimento telefônico para recebimento de reclamações dos usuários. É importante a maior divulgação de tais instrumentos para conhecimento público. Contudo, ressalta-se a necessidade de

estabelecimento de canais de comunicação entre as instituições para que seja desenvolvido um diálogo constante e permanente entre as entidades afetas ao saneamento básico, de forma que se atualizem mutuamente sobre as ações realizadas e fortaleçam a coordenação da política de saneamento básico no estado.

Em termos de participação social, visando o debate das necessidades de saneamento básico em cada município ou região, levanta-se a possibilidade de criação de fóruns regionais "Saneamento Básico para Todos" para a discussão do tema, precedidos de fóruns municipais. Estes debates podem ser fomentados por um Conselho Estadual de Saneamento Básico. Acredita-se que, além da participação de instituições e representações da sociedade civil voltadas para o saneamento, também seja interessante a participação dos Comitês de Bacia Hidrográfica, para incorporar a questão da gestão hídrica, bem como da Secretaria de Estado da Saúde e da Secretaria de Estado da Educação, representando as interfaces do saneamento.

### 3.1.4 Planejamento e gestão dos serviços

O planejamento constitui uma importante atividade a ser exercida pelo poder público e que envolve a diminuição das incertezas quanto ao futuro. Ao se planejar procura-se, minimamente, pensar o futuro, **estabelecer objetivos e propor meios para se atingi-los**.

Algumas instituições estaduais relatam a existência de um planejamento para guiar a atuação setorial, no entanto, demandas não previstas comprometem a execução desse planejamento. Assim, há a necessidade de mudanças nesse sentido, para que essas demandas não previstas sejam consideradas, e que exista tempo e pessoal disponível para o seu atendimento, de forma que elas não venham a comprometer o planejamento idealizado. Também é imprescindível que o planejamento esteja alinhado com outras instituições de governo correlatas, de forma a não haver sobreposição de ações e sim compartilhamento e complementariedade. Alguns instrumentos legais podem auxiliar nessa tarefa, como o estabelecimento: (i) de termo de cooperação entre instituições, visando a execução de ações em conjunto; (ii) na legislação, de instituições com atribuições afins, visando o planejamento integrado; ou (iii) de meios de comunicação interinstitucional periódicos, visando o diálogo e troca de informações constantes.

O planejamento do setor de saneamento em nível estadual apresenta foco em medidas estruturais e técnicas tradicionais. Para superar esse desafio, se faz necessária a inversão do foco clássico do planejamento em saneamento básico, conforme orientação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), sendo feita a previsão de investimentos em ações estruturantes, assim como na melhoria cotidiana da infraestrutura.

Outro ponto crítico consiste na falta de planejamento de longo prazo do setor, com a realização de ações pontuais. Essa situação ocasiona a realização de medidas emergenciais e corretivas, ao invés de ações preventivas e planejadas. Também pode ocorrer a dispersão de ações relacionadas ao saneamento básico em uma multiplicidade de órgãos e que atuam no setor de forma descoordenada. Destaca-se que o planejamento deve envolver todas as etapas das políticas públicas, desde sua concepção, formulação, implementação e monitoramento. Ademais, no caso do saneamento é importante que as ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e

limpeza urbana e drenagem urbana e manejo das águas pluviais sejam planejadas de forma concomitante, como prevê o princípio da integralidade presente na Política Nacional de Saneamento Básico.

Um importante instrumento para o planejamento do setor na esfera municipal consiste no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Em alguns Territórios do Saneamento foi constatada a inexistência desse planejamento municipal ou, diante da existência do PMSB, muitas vezes estes apresentam problemas, como: planos simplificados com ausência de informações, desatualizados e não implementados.

Em Minas Gerais, conforme dados coletados até outubro de 2021, 73% (624 de 853) dos municípios possuíam PMSB elaborados, 7% (56 de 853) estavam elaborando o plano, 14% (118 de 853) ainda não haviam elaborado tal instrumento e 6% (55 de 853) não forneceram informações. Com relação aos eixos do saneamento contemplados, 86% (537 de 624) contemplavam os quatro eixos do saneamento, 6% (37 de 624) apenas os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, 3% (21 de 624) os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e 1% (5 de 624) os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Outros 4% (24 de 624) não informaram o conteúdo ou não disponibilizaram o plano para consulta.

Uma das principais dificuldades para a elaboração de instrumentos de planejamento adequados diz respeito à baixa capacitação técnica na esfera municipal. O poder estadual pode atuar nesse sentido. Atualmente, de acordo com o Decreto nº 47.787/2019, são atribuições da Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAAES) e da Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais (DIRAP) da SEMAD (MINAS GERAIS, 2019d):

Art. 31º. III – capacitar gestores municipais para otimização do planejamento e implementação de melhorias e inovações nos serviços de abastecimento público de água e de esgotamento sanitário;

Art. 32º III – capacitar gestores municipais para otimização do planejamento e implementação de melhorias e inovações na gestão de resíduos sólidos urbanos, bem como na recuperação e otimização da drenagem de águas pluviais.

Diante dos apontamentos das Pré-Conferências Regionais do PESB-MG, ressalta-se a necessidade, por parte da SEMAD, de reforçar as ações de capacitação de gestores municipais, bem como dar ampla divulgação ao público a ser alcançado.

A capacitação da equipe técnica também é um ponto crucial para o bom funcionamento das instituições. É necessário promover programas de qualificação de pessoal, tanto no âmbito gerencial, quanto cursos práticos, voltados à operação e manutenção dos sistemas existentes. Recomenda-se realização de capacitações periódicas dos recursos humanos, não apenas em assuntos relacionados ao saneamento básico, como nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana e manejo das águas pluviais. É essencial que temas relacionados à gestão, como planejamento, regulação, prestação de serviços, monitoramento e

fiscalização, também façam parte das capacitações. Além disso, os servidores também precisam ser rotineiramente capacitados em habilidades diversas.

Ademais, para o bom funcionamento das instituições, é importante a existência de **instrumentos legais que orientem e direcionem** sua atuação. A título de exemplo, pode-se pontuar alguns aspectos nos quais foram identificadas lacunas de diretrizes legais ou normativas, informadas pelas próprias instituições governamentais, sugerindo-se o seu desenvolvimento para melhor funcionamento institucional, como: normas para drenagem de águas pluviais; normas para operação e monitoramento dos aterros sanitários; normas para estação de transbordo de resíduos sólidos, dentre outras. Ressalta-se que o presente levantamento não tem a intenção de exaurir todas as lacunas normativas existentes no setor de saneamento básico, mas exemplificar algumas pautas passíveis de serem abordadas.

Cabe mencionar que a Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA), por meio da Resolução nº 105, de 18 de outubro de 2021, emitiu uma agenda regulatória contendo os temas das próximas normas de referência a serem emitidas para o setor de saneamento até o ano de 2023 (BRASIL, 2021a). O diálogo interinstitucional é essencial para que as lacunas normativas identificadas pelos órgãos estaduais, quando cabível, sejam contempladas na esfera nacional pela agência reguladora.

O apoio e a orientação estadual também auxiliam os municípios na consecução de suas políticas locais e foram identificados alguns programas e projetos nesse sentido. Todavia, ainda se verifica a carência de políticas estaduais direcionadas ao saneamento básico, bem como a ausência de instrumentos e diretrizes efetivas e integradas para a orientação do planejamento dos serviços, sendo este um entrave para o desenvolvimento do setor. Essa falta de diretrizes é sentida principalmente na prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana e drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Assim, políticas de incentivo podem ser desenvolvidas e aprimoradas, visando fortalecer práticas como a coleta seletiva; a logística reversa; o encerramento de lixões; a utilização de técnicas sustentáveis de manejo de águas pluviais; o aproveitamento de subprodutos do tratamento de esgoto, como o lodo e o biogás; o reúso de efluentes sanitários; dentre outras. Nesse sentido, destaca-se, como atribuições da DAAES/SEMAD e da DIRAP/SEMAD, segundo Decreto nº 47.787/2019:

Art. 31º I – Propor, desenvolver e monitorar estudos, projetos, planos, programas, capacitações, parcerias e ações relacionadas à coleta, ao tratamento, ao reúso e à destinação adequada dos efluentes sanitários, bem como à otimização do tratamento, distribuição e uso racional de água, e demais atividades relacionadas à sua competência.

Art. 32º I – Propor, desenvolver e monitorar estudos, projetos, planos, programas, capacitações, parcerias e ações relacionadas às etapas da gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos, à drenagem de águas pluviais e demais atividades relacionadas à sua competência.

Art. 32º XIV – Estimular ações que promovam a adoção de programas de coleta seletiva pelos municípios e consórcios intermunicipais, alinhadas ao Plano Estadual de Coleta Seletiva.

Cabe mencionar, ainda no âmbito do planejamento e gestão, a ocorrência de interferências de cunho político, como apontado durante as Pré-Conferências Regionais. Com isso, em algumas situações, o problema não se encontra na falta de formulação de políticas e/ou programas eficazes, mas na falta de vontade política para a sua implementação, na ausência de liderança com propósitos e na ausência de continuidade na implementação de políticas e/ou programas devido à alternância de governo. No Brasil, a descontinuidade político-administrativa é comumente identificada como um empecilho ao desenvolvimento de políticas públicas, sendo importante desenvolver estudos que culminem em formas de gestão resilientes para a efetiva implementação do PESB-MG.

No que se refere à prestação dos serviços de saneamento, estes podem ser organizados segundo modelos de gestão de distintas naturezas, com operadores públicos ou privados, e com diferentes arranjos jurídico-institucionais. A Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, também apresenta a possibilidade de prestação regionalizada dos serviços de saneamento, como no caso de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride), região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião. Com a promulgação da Lei nº 14.026/2020, busca-se promover a regionalização dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala, por meio do apoio à formação das unidades regionais de saneamento básico e à obtenção da sustentabilidade econômico-financeira do bloco. A unidade regional de saneamento básico se caracteriza pelo agrupamento de municípios, não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública ou para dar viabilidade econômica e técnica aos municípios menos favorecidos. Seu estabelecimento é realizado pelo estado, mediante lei ordinária.

Para o estado de Minas Gerais, encontra-se em tramitação na Assembleia Legislativa de Minas Gerais (ALMG) projeto de lei que versa sobre esta matéria (Projeto de Lei nº 2.884/2021). As especializações dos TS com as Unidades Regionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (URAE) e Unidades Regionais de Gestão de Resíduos (URGR) são apresentadas, respectivamente, nos Apêndices II e III.

### 3.1.5 Intersetorialidade

Diante da multidimensionalidade do saneamento básico, a atuação institucional deve se caracterizar por ações intersetoriais, visto que apresenta estreita relação com outras políticas públicas, como: saúde, educação, meio ambiente, habitação, recursos hídricos etc., sendo importante, dentre outras:

- A promoção de atividades contínuas de educação ambiental e difusão de informações relacionadas ao saneamento e meio ambiente para a sociedade, visando incentivar sua participação e coibir ações prejudiciais, tais como ligações clandestinas de esgoto na rede de águas pluviais e vice-versa.
- A promoção de educação ambiental e sanitária em escolas.
- A utilização de instituições de ensino técnico e de nível superior como polos regionais de programas para capacitação de operadores de sistemas de saneamento, bem como em projetos de melhoria dos serviços em áreas rurais (ensino de técnicas adequadas para o manejo de sistemas de saneamento, minicursos para a população rural etc.) em parceria com o estado.

- Parcerias com instituições da área de saúde, por meio da realização de campanhas para a prevenção de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.

- Execução de projetos para regularização de áreas de ocupação irregular envolvendo prestadores e titulares para oferta de serviços de saneamento.

- Avaliação conjunta por comitês, agências de bacias hidrográficas, titulares e prestadores para a destinação de recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Assim, recomenda-se que as instituições voltadas ao saneamento atuem de maneira mais próxima às instituições que apresentam forte interface com o setor, de forma a colocar em prática o princípio da intersetorialidade.

### 3.1.6 Base de dados e informações sobre saneamento

Para o alcance dos objetivos e metas propostos no planejamento, uma importante ferramenta são as bases de dados. A disponibilidade de dados atualizados sobre o saneamento é essencial para a formulação de políticas públicas. A ausência de informações adequadas sobre saneamento básico; a dificuldade de acesso aos dados existentes; e a necessidade de capacitação dos gestores municipais para o preenchimento do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), bem como de outras bases de dados, foram os principais pontos levantados nas Pré-Conferências Regionais.

O SNIS e o Censo Demográfico são as bases de dados mais comumente utilizadas pelas instituições. No entanto, o Censo Demográfico encontra-se desatualizado, sendo a versão mais recente de 2010, e o SNIS apresenta limitações no que se refere ao levantamento de dados, havendo alto percentual de dados faltantes ou inconsistentes. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), o Atlas de Abastecimento de Água e o Atlas Esgoto da Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) também são mencionadas como fontes de informações. Outras bases de dados, embora não apresentem como foco o levantamento de informações sobre saneamento básico, também compõem o acervo de dados utilizados pelas instituições, envolvendo informações sociais, demográficas e financeiras, como: Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC), Cadastro único (CadÚnico), Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), base do Tribunal de Contas do Estado (TCE) e base de índices inflacionários do Banco Central. Além das bases de dados mencionadas, também são utilizados sistemas de informações próprios das instituições, de uso interno dos servidores, e sistema de informações de instituições parceiras. Esses dados poderiam ser unificados ou publicizados, para facilitar a troca de informações.

Uma relevante iniciativa foi o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SEIS), operacionalizado pela FJP com o intuito de caracterizar os serviços de saneamento básico do estado, por meio da coleta, sistematização e divulgação de informações estatísticas. A pesquisa para o desenvolvimento do SEIS foi descontinuada em decorrência da falta de recursos humanos e financeiros e de vontade política no âmbito estadual.

Diante dessas constatações, fica evidente a necessidade de melhor organização e compartilhamento das informações. Um passo relevante é a criação de um banco de dados unificado, reunindo informações de diferentes instituições, a fim de se criar um siste-

ma estadual de informações em saneamento bem estruturado, acessível e que integre todos os órgãos estaduais e municipais. É importante ressaltar a necessidade de um banco de dados atualizado com registros de custos referentes às obras executadas no setor de saneamento, para embasar estudos de investimentos futuros. A coleta, processamento e gestão das informações consistem em atribuições de diferentes órgãos estaduais, como a DAAES/SEMAD, DIRAP/SEMAD e a FJP, sendo um ponto passível de atuação de forma integrada por essas instituições.

Acredita-se que a capacitação dos gestores municipais para o preenchimento do SNIS, bem como outras bases de dados sobre saneamento básico, consiste em um passo para a aquisição de dados qualificados em âmbito nacional. Assim, recomenda-se também a realização de cursos de curta duração para os gestores municipais e a ampla divulgação dessa capacitação. Sabe-se que esta ação se encontra na esfera nacional, no entanto, é possível a realização de parcerias com o governo federal de modo que sejam disponibilizadas capacitações para os gestores municipais do estado de Minas Gerais. O SNIS, especificamente, consiste em um dos principais bancos de dados referentes ao saneamento básico no país, sendo seus dados de interesse não apenas federal, mas também para a elaboração de políticas estaduais e municipais. Todavia, a capacitação para o preenchimento de outros bancos de dados deve ser considerada, como é o caso da PNSB ou do banco estadual proposto pelo PESB-MG.

A especialização dos TS com as Unidades Regionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (URAE) e Unidades Regionais de Gestão de Resíduos (URGR) são apresentadas respectivamente nos Apêndices II e III.

### 3.1.7 Regulação dos serviços

A regulação dos serviços é essencial para o seu bom funcionamento e nesta categoria de análise destacam-se como pontos de atenção: a ausência de regulação; a falta de fiscalização por parte das entidades reguladoras; e a ausência de instrumentos que auxiliem os municípios no estabelecimento da composição tarifária.

De acordo com o relatório do Relator Especial dos Direitos Humanos à Água e ao Esgotamento Sanitário sobre regulação (ONU, 2017), os agentes regulatórios encontram-se na interface entre os formuladores de políticas, os prestadores de serviços e os usuários. Portanto, diante dessa posição e como garantidores da responsabilização, possuem melhores condições de avaliar se os padrões dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário estão sendo progressivamente alcançados ou ignorados, além de identificar retrocessos na efetivação desses direitos. Dessa forma, é essencial que os municípios não cobertos por agências reguladoras adotem alguma forma de regulação para os serviços de saneamento.

Na esfera nacional, a partir da promulgação da Lei nº 14.026/2020, a ANA recebeu a competência para instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Ainda de acordo com a referida lei, a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora, sendo que o ato de delegação **explicitará a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas** pelas partes envolvidas. É preciso mencionar que, após a seleção da entidade reguladora mediante contrato de prestação de serviços, esta não poderá ser alterada até o encerramento contratual, salvo se deixar de adotar

as normas de referência da ANA ou se estabelecido de acordo com o prestador de serviços.

Em Minas Gerais, consiste em atribuição da ARSAE-MG celebrar convênio com municípios que tenham interesse em se sujeitar à atuação dessa entidade reguladora. A ARSAE-MG é responsável por normatizar e fiscalizar a prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestados pela COPASA, pela Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e pela autarquia municipal de Itabira. Além da ARSAE-MG, identificam-se outros órgãos que exercem o papel de regulador, como a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais (ARISB-MG); a Agência Reguladora Intermunicipal dos Serviços de Saneamento da Zona da Mata de Minas Gerais e Adjacências (ARIS-ZM); a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Minas Gerais (ARISMIG); a Agência Reguladora dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário do Município de Pará de Minas (ARSAP); a Agência Reguladora de Saneamento Básico do Norte de Minas (ARSAN); dentre outros agentes reguladores.

Observa-se uma lacuna na regulação da prestação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana e manejo das águas pluviais. A cobrança pelos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos foi recentemente referenciada pela Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021, que aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, a qual dispõe sobre o regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias (ANA, 2021). Já para o eixo de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, não existem ainda normas que disciplinem a cobrança por estes serviços. Deste modo, como a instituição da cobrança é algo ainda incipiente quando se trata destes eixos do saneamento, sua regulação também é prejudicada.

As Pré-Conferências Regionais do PESB-MG indicaram a existência de problemas recorrentes, como, por exemplo, captações irregulares de água em mananciais e lançamento de efluentes fora dos padrões de qualidade em corpos hídricos. Dentre os municípios que já apresentam regulação dos serviços, foi apontada a precariedade na execução de fiscalizações e a não efetividade na mudança do cenário existente. O monitoramento e a fiscalização dos serviços de saneamento quanto ao cumprimento de padrões estabelecidos por normativas legais e a conformidade dos prestadores de serviços com os direitos humanos contribuem para minimizar a existência de problemas recorrentes, como, por exemplo, situações de abusos tarifários.

A atribuição de fiscalizar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluídos os aspectos contábeis, financeiros e os relativos ao desempenho técnico-operacional é responsabilidade da ARSAE-MG, como agência estadual, bem como das demais agências reguladoras atuantes nos municípios mineiros. Contudo, a DAAES/SEMAD e a DIRAP/SEMAD também apresentam atribuições nesse sentido, sendo responsáveis por, respectivamente: fiscalizar e aplicar sanções administrativas no âmbito da gestão de efluentes sanitários e abastecimento de água; e fiscalizar e aplicar sanções administrativas no âmbito da gestão de resíduos sólidos urbanos e da drenagem de águas pluviais. Conforme determina o Decreto nº 47.383/2018, o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA) apresenta competência para fiscalizar os empreendimentos quanto ao atendimento às normas ambientais, como, por exemplo, os padrões de lançamento de efluentes. É importante que as instituições mencionadas realizem análises internas relativas à efetividade das fiscalizações, avaliando-se a necessidade de aumento do corpo

técnico, cronogramas de planejamento ou outras ações visando à melhoria das atividades de regulação e fiscalização.

Ainda no tema da regulação, os municípios relatam dificuldades na definição de tarifas e cobrança pelos serviços. A sustentabilidade financeira é essencial para uma adequada prestação dos serviços de saneamento. Por outro lado, não é recomendado que a população mais carente comprometa grande parte de sua renda com o pagamento pelos serviços de saneamento, havendo a necessidade de uma política de subsídios apropriada. Sendo assim, é importante que o poder público estadual adote mecanismos para auxiliar o poder público municipal nessa demanda. Cabe mencionar que uma das atribuições das agências reguladoras consiste em estabelecer o regime tarifário, de forma a garantir a modicidade das tarifas e o equilíbrio econômico-financeiro na prestação dos serviços. Essa atividade precisa ser feita em consonância com os prestadores de serviços de saneamento, como a COPASA, que apresenta a incumbência de fixar e rever, em consonância com a política tarifária e as cláusulas contratuais, as tarifas dos serviços prestados aos usuários, tendo em vista a justa remuneração dos investimentos efetuados, o acobertamento do custo operacional da empresa e o melhoramento e a expansão dos serviços, de forma a assegurar o equilíbrio econômico e financeiro das concessões.

### 3.1.8 Aspectos financeiros

No que se refere à questão financeira, a falta de recursos municipais, a dificuldade de captação de recursos, e a ausência de investimentos em saneamento básico foram levantados como grandes entraves para o desenvolvimento do setor. Diante desse quadro de escassez de recursos, os municípios, especialmente os de menor porte populacional, tornam-se dependentes de financiamentos externos, o que pode provocar uma situação de precariedade dos sistemas sanitários em âmbito local. Além do nível insatisfatório de oferta dos serviços e problemas de infraestrutura, tem-se também a ausência de capacitação técnica, dificultando a realização de projetos qualificados para pleitear o aporte financeiro de níveis superiores do governo. É preciso, portanto, no âmbito estadual, a partir da identificação das fontes orçamentárias na Lei de Orçamento Anual (LOA) disponíveis para investimentos no setor de saneamento, criar mecanismos para a elegibilidade e priorização das ações de modo que a destinação de recursos ocorra de forma dialógica com os déficits dos serviços nos municípios.

Segundo Peixoto (2009), a principal fonte de financiamento dos serviços de saneamento no Brasil foi, por muito tempo, o subsídio público. Atualmente, as opções são diversas, envolvendo, além de fontes públicas orçamentárias, emendas parlamentares, fundos geridos por instituições financeiras federais e fontes externas de financiamento, como bancos e agências multilaterais.

Uma possibilidade para a gestão financeira do saneamento consiste na criação de fundos específicos para investimento no setor. Os fundos de saneamento podem ser criados nas diferentes esferas: municipais, estaduais e federal. É importante que cada entidade da administração pública avalie a necessidade e viabilidade do uso deste instrumento para o financiamento das ações de saneamento básico locais.

No que se refere aos prestadores de serviços de saneamento, durante as Pré-Conferências Regionais foi apontada a necessidade de regulamentar e restringir a distribuição de dividendos de empresas privadas ou sociedade de economia mista, quando houver descumprimento de condições e metas para a prestação dos serviços.

### 3.2 Síntese na análise institucional

Os fatores apresentados e discutidos no decorrer deste tópico são apenas indicativos de possíveis aspectos institucionais que necessitam atenção, a partir dos estudos realizados durante a elaboração do PESB-MG, sendo importante que o poder público elabore estudos específicos de avaliação institucional visando

à identificação de forma mais clara e objetiva das fragilidades institucionais que dificultam o avanço da política pública de saneamento básico no estado e como superá-las. Os programas e ações que visam superar os desafios encontrados são apresentados no item 8 - Macrodiretrizes e Estratégias.

Deficiências	Recomendações
<p>Deficiências na execução de políticas de saneamento básico em áreas especiais (áreas rurais, vilas e favelas, população em situação de vulnerabilidade etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausência de políticas de saneamento específicas para essas localidades;</li> <li>• falta de consideração da realidade local na definição das soluções e sistemas adotados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação e mapeamento de ações em saneamento rural desenvolvidas pelo governo estadual e pelos governos municipais.</li> <li>• Definição de arranjos institucionais que proporcionem interação com o poder público municipal e a sociedade civil, fornecendo apoio e capacitação aos gestores locais, bem como no envolvimento da comunidade no planejamento, execução e gestão das soluções sanitárias implementadas, de forma a serem adotadas tecnologias apropriadas a realidade de cada município e suas localidades.</li> </ul>
<p>Baixa participação social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação e consolidação dos Conselhos Municipais ou Regionais de Saneamento.</li> <li>• Promoção de cursos de capacitação para a qualificação da participação social.</li> </ul>
<p>Deficiências no planejamento institucional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprometimento do planejamento por demandas não previstas;</li> <li>• falta de planejamento de longo prazo, com a realização de medidas emergenciais e corretivas;</li> <li>• foco do planejamento em medidas estruturais e técnicas tradicionais;</li> <li>• dispersão de ações relacionadas ao saneamento básico em uma multiplicidade de órgãos, que atuam no setor de forma descoordenada;</li> <li>• PMSB simplificados com ausência de informações, desatualizados, não implementados ou inexistentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demandas não previstas devem ser consideradas no planejamento institucional, de forma que exista tempo e pessoal disponível para o seu atendimento sem comprometer o planejamento idealizado.</li> <li>• O planejamento deve envolver todas as etapas das políticas públicas, desde sua concepção, formulação, implementação e monitoramento.</li> <li>• Inversão do foco clássico do planejamento em saneamento básico, conforme orientação do PLANSAB, sendo feita a previsão de investimentos em ações estruturantes, assim como na melhoria cotidiana da infraestrutura.</li> <li>• O planejamento deve estar alinhado com outras instituições de governo correlatas, de forma a não haver sobreposição de ações e sim compartilhamento e complementariedade.</li> <li>• As ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana e manejo das águas pluviais devem ser planejadas de forma concomitante integrada, como prevê o princípio da integralidade presente na Política Nacional de Saneamento Básico.</li> <li>• Realização de capacitações periódicas dos recursos humanos e gestores municipais.</li> </ul>
<p>Ausência de políticas de incentivo e diretrizes legais, especialmente para manejo dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicação de instrumentos normativos de acordo com um planejamento sobre o que a instituição entende como necessário.</li> <li>• Manutenção de diálogo com a ANA, de forma a contribuir com a sua agenda regulatória.</li> <li>• Desenvolvimento de políticas de incentivo visando fortalecer práticas como a coleta seletiva, logística reversa, encerramento de lixões, aproveitamento de subprodutos e efluentes sanitários etc.</li> </ul>
<p>Deficiências administrativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• descontinuidade político-administrativa;</li> <li>• falta de vontade política;</li> <li>• ausência de liderança.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de gestão apropriado para a efetiva implementação do PESB-MG.</li> </ul>
<p>Baixa articulação intersetorial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atuação mais próxima entre as instituições de saneamento e as instituições de áreas afins, como saúde e educação.</li> </ul>
<p>Ausência de informações adequadas sobre saneamento básico e dificuldade de acesso aos dados existentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhor organização e compartilhamento das informações sobre saneamento.</li> <li>• Unificação e publicização de bancos de dados.</li> <li>• Capacitação dos gestores municipais para o preenchimento do SNIS.</li> </ul>
<p>Deficiências na regulação dos serviços:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausência de regulação;</li> <li>• falta e/ou não efetividade de fiscalização por parte das entidades reguladoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os municípios não cobertos por agências reguladoras devem adotar alguma forma de regulação para os serviços de saneamento.</li> <li>• Promoção de avanços na regulação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana e manejo das águas pluviais.</li> <li>• Ampliação e melhorias no monitoramento e a fiscalização dos serviços de saneamento quanto ao cumprimento de padrões estabelecidos por normativas legais relevantes e a conformidade dos prestadores de serviços com os direitos humanos.</li> <li>• Adoção de mecanismos que auxiliem o poder público municipal na definição de tarifas para os serviços de saneamento.</li> </ul>
<p>Deficiências financeiras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• falta de recursos municipais;</li> <li>• dificuldade de captação de recursos;</li> <li>• ausência de investimentos em saneamento básico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação e definição as fontes orçamentárias disponíveis para investimentos no setor de saneamento.</li> <li>• Criação mecanismos para a elegibilidade e priorização das ações de forma dialógica com os déficits dos serviços nos municípios.</li> <li>• Regulamentação e restrição à distribuição de dividendos de empresas privadas ou sociedade de economia mista quando houver descumprimento de condições e metas para a prestação dos serviços.</li> </ul>

# 4. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A landscape photograph featuring a tall, white water tower on the right side, a small wooden structure with a red roof in the middle ground, and a large, leafy tree on the left. The foreground is a grassy field with some red soil mounds. The sky is clear and blue. A white rectangular frame surrounds the text '4. ABASTECIMENTO DE ÁGUA'.

O **acesso à água e ao esgotamento sanitário**, sem discriminação para toda população, foram reconhecidos como **direitos fundamentais** do ser humano e, em relação ao abastecimento de água potável, este deve ser realizado em **quantidade suficiente, com custo acessível e com qualidade**, respeitando os interesses de usos concomitantes desse recurso e os limites disponíveis nos mananciais utilizados.

O abastecimento de água potável é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestrutura e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição, podendo ser classificado quanto às instalações e o ente responsável, em **Sistema de Abastecimento de Água (SAA)**,

**Solução Alternativa Coletiva (SAC)** ou por meio de **Solução Alternativa Individual (SAI)**.

Os **SAA** são instalações compostas pelo conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição. Já as **SAC** abrangem todas as modalidades coletivas distintas do sistema tradicional, sendo que se diferenciam pela ausência de rede de distribuição e **não devem ser compreendidas como soluções improvisadas ou destinadas apenas à população de baixa renda**. Por fim, a **SAI** é caracterizada quando a solução alternativa se destina ao atendimento de domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

## 4.1 Diagnóstico situacional consolidado

### 4.1.1 Aspectos institucionais

#### Prestação dos Serviços

A titularidade dos serviços públicos de saneamento básico cabe: (i) aos municípios e ao Distrito Federal, no caso de interesse local; e (ii) ao estado, em conjunto com os municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum. É de competência do(s) titular(es) dos serviços públicos de saneamento básico o planejamento dos serviços dessa natureza, sendo facultativo delegar a prestação dos serviços, regulação e fiscalização.

A prestação dos serviços de AA das **sedes municipais** é realizada exclusivamente pela administração direta ou indireta municipal em 24% (208) dos municípios. Já em 75% (643) dos municípios

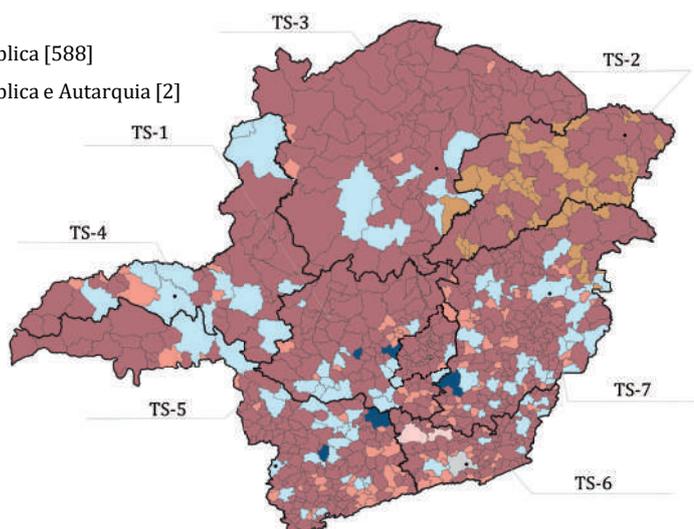
houve concessão para prestação exclusiva dos serviços de AA às companhias estaduais de saneamento (COPASA e COPANOR) ou empresas privadas. Considerando os **distritos municipais, demais povoados, comunidades e vilas**, a prestação dos serviços de AA é de responsabilidade da administração pública direta em 40% do total (897 de 2.241), pela sociedade de economia mista com administração pública em 24% (535 de 2.241), por empresa pública em 18% (394 de 2.241), pela administração indireta municipal em 17% (378 de 2.241) e por empresas privadas em 2% (37 de 2.241). Sendo assim, nota-se a maior ocorrência pela concessão nas sedes municipais em detrimento as demais áreas, sendo que este fato se correlaciona diretamente ao déficit quanto às formas de abastecimento adequadas, discutido no item 4.2.

#### Natureza jurídica dos prestadores de serviços de AA das sedes urbanas

##### Legenda

- Sociedade de economia mista com administração pública [588]
- Sociedade de economia mista com administração pública e Autarquia [2]
- Empresa pública [49]
- Autarquia [93]
- Empresa pública municipal [1]
- Administração pública direta [114]
- Empresa privada [6]

Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020); CISAB ZM (2020); CISAB SUL (2020); IBGE (2010); SNIS (2020)



A uniformidade<sup>1</sup> dos serviços de AA é encontrada em 62% (527 de 853) dos municípios do estado. Quando os serviços são prestados adequadamente, a uniformidade dos prestadores propicia o compartilhamento de recursos técnicos e operacionais, além de permitir que as receitas arrecadadas nos sistemas com cobrança possam subsidiar a operação e manutenção de outros

sistemas sob responsabilidade do mesmo prestador e que ainda não apresentem mecanismos tarifários instituídos, como ocorre com a maioria dos sistemas localizados em pequenos povoados e comunidades rurais. A partir da promulgação da Lei Federal nº 14.026/2020, institui-se que a execução do serviço de saneamento básico deverá ser delegada mediante prévia licitação

<sup>1</sup> Considerou-se o município com uniformidade para prestação do serviço de AA quando todos os sistemas existentes se encontram sob responsabilidade do mesmo prestador.

nos termos do art. 175 da Constituição Federal, sendo vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. Sendo assim, os municípios com contratos de programa regulares dentro do período de vigência permanecem válidos até o advento do seu término contratual. Já os novos contratos, deverão conter, expressamente, sob pena de nulidade, as cláusulas essenciais previstas no art. 23 da Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, além das disposições do art. 10-A da Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2010 (BRASIL, 2020).

Em Minas Gerais, predominam contratos de concessão (406 de 680) em relação aos contratos de programa (272 de 680). Os demais contratos existentes são do tipo convênio de cooperação, observados nos municípios de Belo Horizonte e Contagem (2 de 680). Os contratos de concessão assinados entre a administração pública municipal e a COPASA, que totalizam 400, **não apresentam metas de expansão dos serviços e metas de qualidade e eficiência dos serviços prestados**, apenas incluem referência às resoluções publicadas pela entidade reguladora, responsável pela fixação, composição e reajuste de tarifas e possuem, em caso de intervenção e de retomada dos serviços, cláusula para extinção da concessão, mediante prévia indenização.

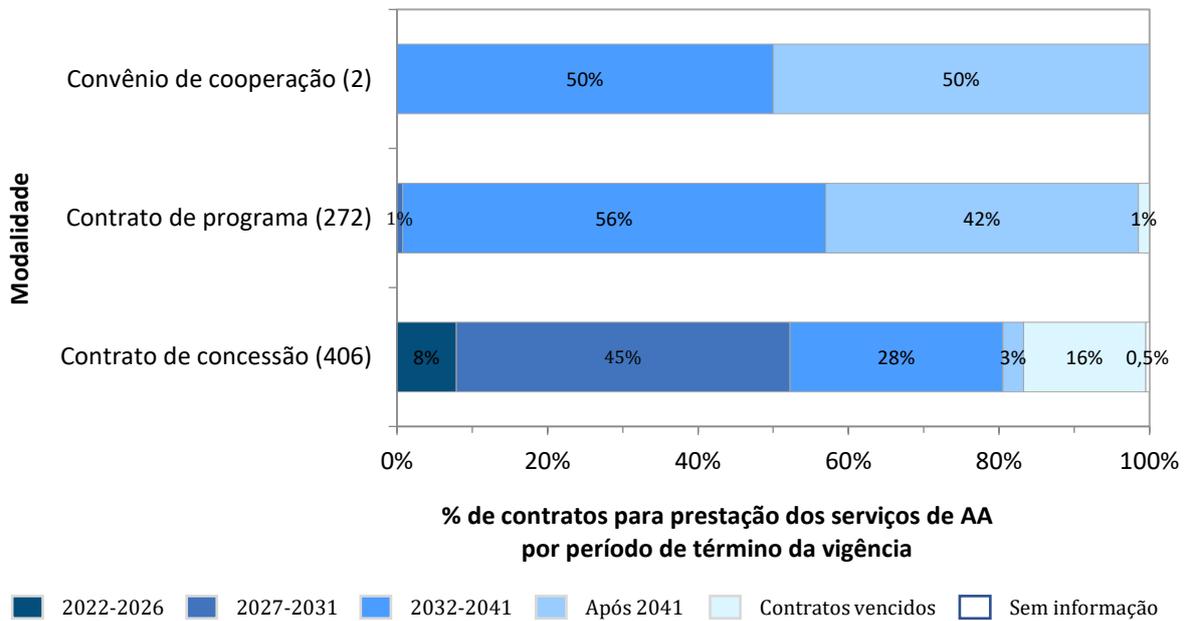
Já os 272 contratos de programa diferem dos contratos de concessão por **apresentarem metas de expansão dos serviços de AA** e, em caso de intervenção e de retomada dos serviços,

cláusula para transferência dos bens afetos. Tais contratos apresentam ainda como anexo o PMSB e o cronograma físico de investimentos para implantação dos sistemas. Já as **metas de qualidade** podem ser observadas em determinados contratos de programa quando ocorre a definição nos respectivos PMSB.

Diante disso, verifica-se a necessidade de revisão dos contratos para atendimento aos dispostos na Lei Federal nº 14.026/2020, sendo que a referida lei estabeleceu o prazo de 31 de março de 2022 para inclusão de metas de universalização que garantam para o AA, o atendimento de 99% da população e, para os serviços de coleta e tratamento de ES, o atendimento de 90% da população até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência no abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento, sob pena de nulidade.

A prestação de serviços sem contrato traz risco de desabastecimento devido ao aumento da demanda sem a correspondente ampliação do sistema, além de não prever mecanismos legais que garantam a prestação adequada e eficiente dos serviços. Em relação às concessões existentes, até maio/2021, 70 contratos se encontram vencidos, 32 terão as concessões encerradas entre 2022 e 2026, 182 entre 2027 e 2031 e 269 entre 2032 e 2041. Já para 125 contratos o encerramento está previsto para ocorrer após o final do horizonte de planejamento em 2041.

Distribuição dos contratos de AA segundo modalidade e período de vigência



Fonte: ARAÚJOS (2001); ARSAE-MG (2020b); PARÁ DE MINAS (2016)

Nota: Dados levantados até Maio/2021

### Regulação e fiscalização dos serviços

As atividades de regulação são, de modo geral, exercidas por entidades, sob a forma de autarquias especiais, que gozam de independência decisória e de autonomia administrativa, orçamentária e financeira. São objetivos da regulação: (i) estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários; (ii) garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; (iii) prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes

do sistema nacional de defesa da concorrência; e (iv) definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto à modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços, e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade.

Em Minas Gerais, observa-se a atuação de 5 entidades reguladoras para os serviços de abastecimento de água, a saber :

- A **ARSAE-MG** é responsável pela regulação e fiscalização dos serviços prestados pela COPASA, COPANOR e SAAE Itabira, estando presente em 641 municípios (640 sedes municipais e 941 distritos, povoados ou comunidades).
- A **ARISB-MG** encontra-se presente em 27 municípios, regulando sistemas de 27 sedes municipais e 125 distritos, povoados ou comunidades.
- A **ARIS-ZM** encontra-se presente em 24 municípios, regulando

além dos sistemas das sedes municipais, 97 distritos, povoados ou comunidades.

- A **ARISSMIG** atua em 13 municípios, regulando além dos sistemas das sedes municipais, 18 distritos, povoados ou comunidades.

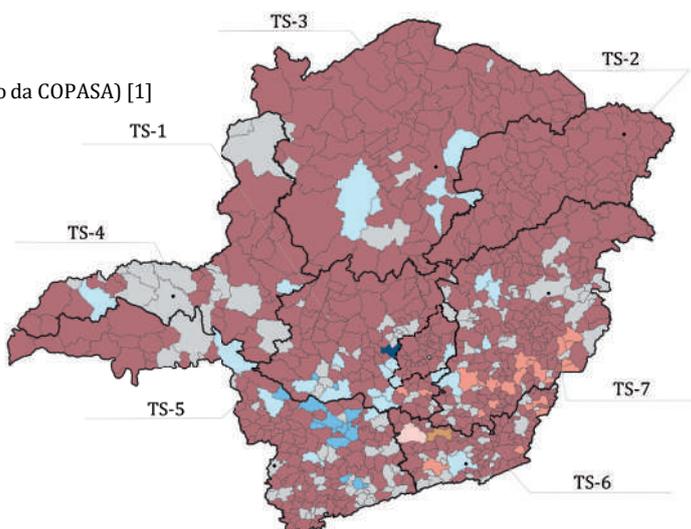
- A **ARSAP** regula e fiscaliza os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados pela empresa privada Águas de Pará de Minas no município.

### SAA das sedes urbanas conveniadas a entidades reguladoras dos serviços de AA

#### Legenda

- ARSAE-MG [638]
- ARSAE-MG ( Somente na área de prestação da COPASA) [1]
- ARSAE-MG e ARISB-MG [1]
- ARISB-MG [27]
- ARIS-ZM [24]
- ARISMMIG [13]
- ARSAP [1]
- Sem regulação [148]

Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020); CISAB ZM (2020); CISAB SUL (2020)



No período 2018 a 2021<sup>2</sup>, apenas 26% (186 de 704) das sedes municipais passaram por fiscalização dos SAA. Quando considerado período anterior a 2018, o percentual de sistemas fiscalizados cresce para 44% (311 de 704). Dessa forma, 56% (394 de 704) das sedes municipais reguladas nunca passaram por ações de fiscalização dos serviços de AA.

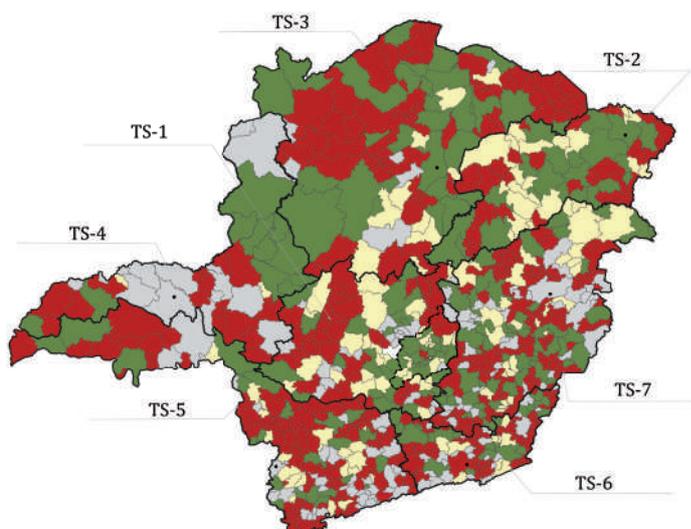
Observa-se que as fiscalizações pelas entidades reguladoras se concentram principalmente, além da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), nas microrregiões Montes Claros, Varginha e Poços de Caldas, e dos vales do Jequitinhonha, Mucuri e Zona da Mata.

### SAA das sedes urbanas fiscalizados por entidades reguladoras

#### Legenda

- Entre 2018 e 2020 [186]
- Anterior à 2018 [125]
- Não [393]
- Sem informação [1]
- Sem regulação [148]

Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020); CISAB ZM (2020); CISAB SUL (2020)



<sup>2</sup>Consulta realizada em 13 de fevereiro de 2021.

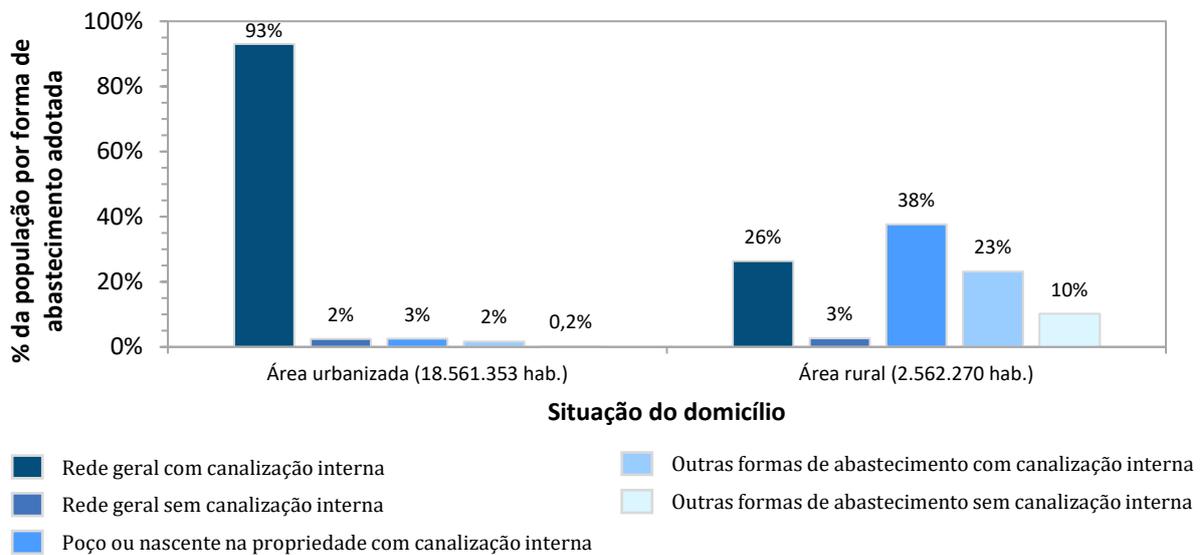
#### 4.1.2 Aspectos operacionais

##### Formas de abastecimento

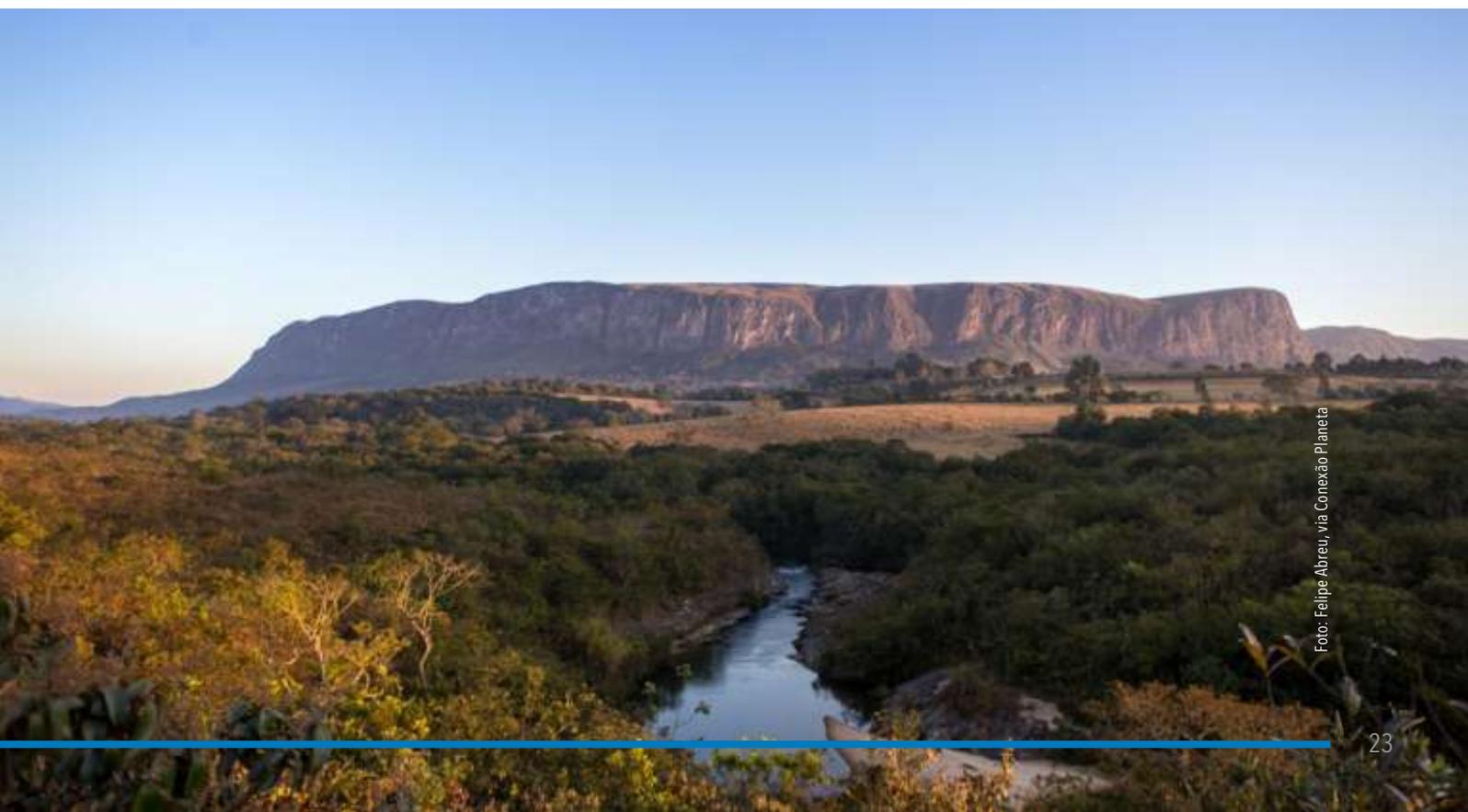
A distribuição de água por **rede geral** é definida como a retirada da água bruta da natureza, adequação de sua qualidade, transporte e fornecimento à população, através de rede geral de distribuição, sendo a forma de abastecimento que apresenta a maior cobertura, além de ser considerada a mais adequada, pela passagem por processo de tratamento e controle da qualidade. O acesso à água também poderá ocorrer por **formas alternativas** como poços artesanais, nascentes, carros-pipa, cisternas, água de chuva armazenada em cisternas, rio, açude, lago ou igarapé, entre outras. Entretanto, a água proveniente de fontes alternativas **não possui garantia de tratamento antes da sua distribuição para a população**, podendo comprometer a sua qualidade e, por consequência, a saúde da população que a consome.

Para o ano de 2019, em relação à **população urbana**, 93% tinha acesso à água por rede geral com canalização interna (17.265.109 hab.), 3% por poço ou nascente com canalização interna (475.379 hab.), 2% por rede geral sem canalização interna (463.948 hab.) e 2% por outras formas de abastecimento de água (356.917 hab.). Para a **população rural**, estima-se que 26% tenham acesso por rede geral com canalização interna (675.337 habitantes), 38% por poço ou nascente com canalização interna (965.358 hab.), 3% por rede geral sem canalização interna (68.777 hab.) e 33% por outras formas de abastecimento de água (852.797 hab.).

População atendida por formas de AA para o ano de 2019, conforme situação do domicílio



Fonte: COBRAPE (2021); IBGE (2010); SNIS (2020)



Apesar dos menores índices de acesso por rede geral e poço ou nascente com canalização interna para as áreas rurais, historicamente tais áreas vêm sofrendo mudanças desde o período de vigência do antigo Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), quando se adotou uma política de subsídio cruzado, impactando numa ligeira redução dos domicílios rurais desprovidos de canalização e no incremento dos percentuais de atendimento por formas de abastecimento canalizadas, principalmente poços.

Para as **áreas urbanas**, há predominância do acesso à água por rede geral com canalização interna, sendo que os maiores índices ocorrem nos TS dos Rios Paranaíba (TS-4) e Grande (TS-5) – localizados nas regiões oeste e sudoeste, com maior disponibilidade hídrica – e os menores nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3) – localizados nas regiões nordeste e norte, com menores índices pluviométricos. Já a ocorrência de poços ou nascentes com canalização interna é maior para os TS dos Rios Paranaíba (TS-4), Grande (TS-5), Paranaíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7), e de rede geral sem canalização interna para os TS dos Rios São Francisco Alto Médio (TS-1), Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3).

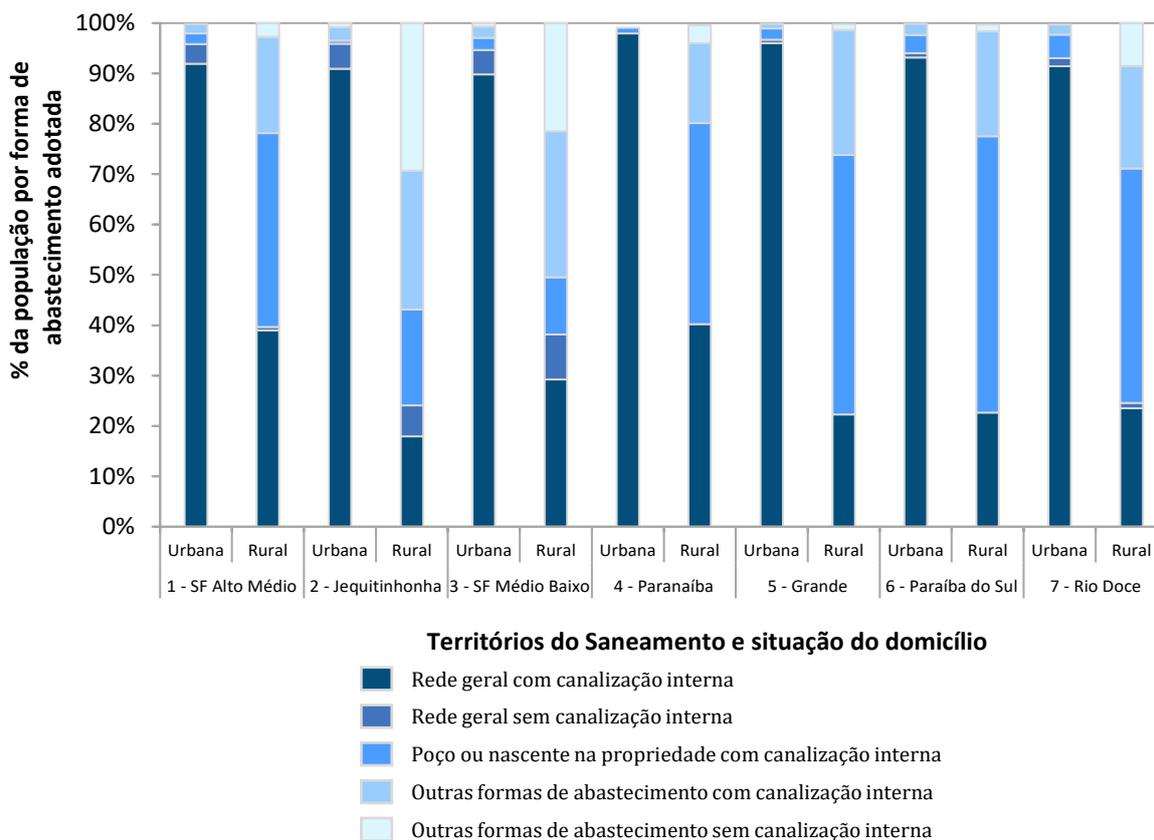
Para as **áreas rurais**, destacam-se os maiores índices de acesso por rede geral com canalização interna para os TS do Rio São Fran-

cisco Alto Médio (TS-1) – região que apresenta menor percentual de população rural – e Paranaíba (TS-4); por poço ou nascente canalizada para os TS dos Rios Paranaíba (TS-4), Grande (TS-5), Paranaíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7); e por outras formas de abastecimento de água para os TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3). O acesso à água por outras formas de abastecimento merece atenção pelo potencial de ocasionar agravos à saúde. Além disso, nos TS-2 e TS-3, devido à menor disponibilidade de água, observa-se também a menor ocorrência de poços ou nascentes com canalização interna.

Para a população urbana, o acesso ao AA encontra-se universalizado em 32% municípios (277), o que representa 24% da população urbana (4.511.247 hab.). Considera-se universalizado o serviço de AA quando 100% da população recebe água por formas adequadas de abastecimento.

Para as áreas rurais, o acesso ao AA encontra-se universalizado em 6% dos municípios (51), o que representa 6% da população urbana (165.617 hab.). Destaca-se que a meta estabelecida pelo PSBR para a região Sudeste no ano de 2023 é igual a 88% e que 79% dos municípios (673) se encontram abaixo do estabelecido, necessitando ampliar o acesso.

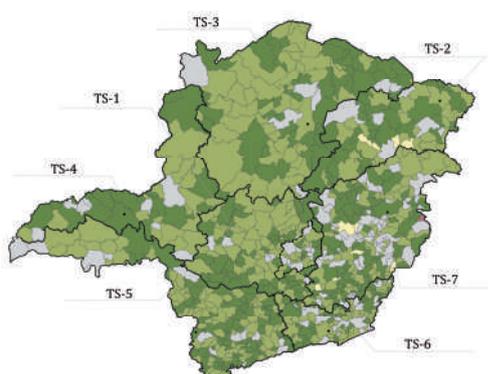
**População atendida por formas de abastecimento de água para o ano de 2019 entre os TS**



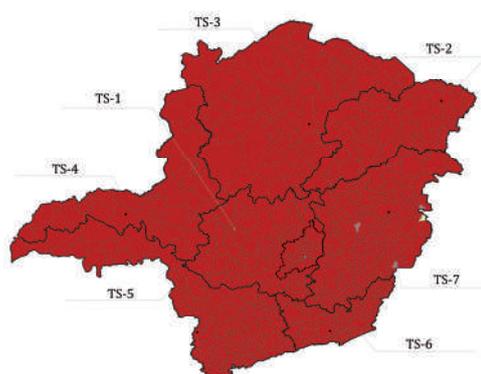
Fonte: COBRAPE (2021); IBGE (2010); SNIS (2020)

## Faixas de atendimento por rede geral e poço ou nascente para a população urbana

### Atendimento por rede geral



### Atendimento por poço ou nascente na propriedade



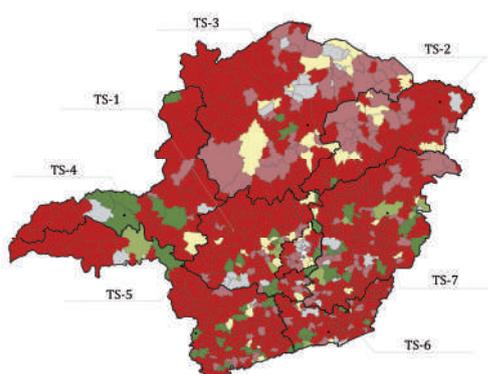
**Legenda (atendimento por rede geral/atendimento por poço ou nascente na propriedade)**

<span style="color: green;">■</span> 99-100% [363/0]	<span style="color: gray;">■</span> 70-90% [120/0]	<span style="color: brown;">■</span> 25-50% [1/3]
<span style="color: lightgreen;">■</span> 90-99% [360/0]	<span style="color: yellow;">■</span> 50-70% [9/1]	<span style="color: red;">■</span> Menor que 25% [0/849]

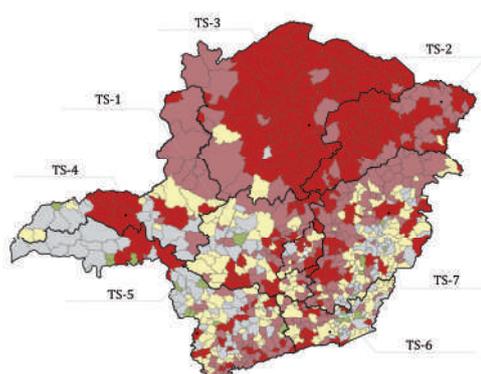
Fonte: IBGE (2010); SNIS (2020); COBRAPE (2021)

## Faixas de atendimento por rede geral e poço ou nascente para a população rural

### Atendimento por rede geral



### Atendimento por poço ou nascente na propriedade



**Legenda (atendimento por rede geral/atendimento por poço ou nascente na propriedade)**

<span style="color: green;">■</span> 99-100% [57/0]	<span style="color: gray;">■</span> 70-90% [34/153]	<span style="color: brown;">■</span> 25-50% [130/235]	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Sem habitantes [5/5]
<span style="color: lightgreen;">■</span> 90-99% [16/21]	<span style="color: yellow;">■</span> 50-70% [49/201]	<span style="color: red;">■</span> Menor que 25% [562/238]	

Fonte: IBGE (2010); SNIS (2020); COBRAPE (2021)

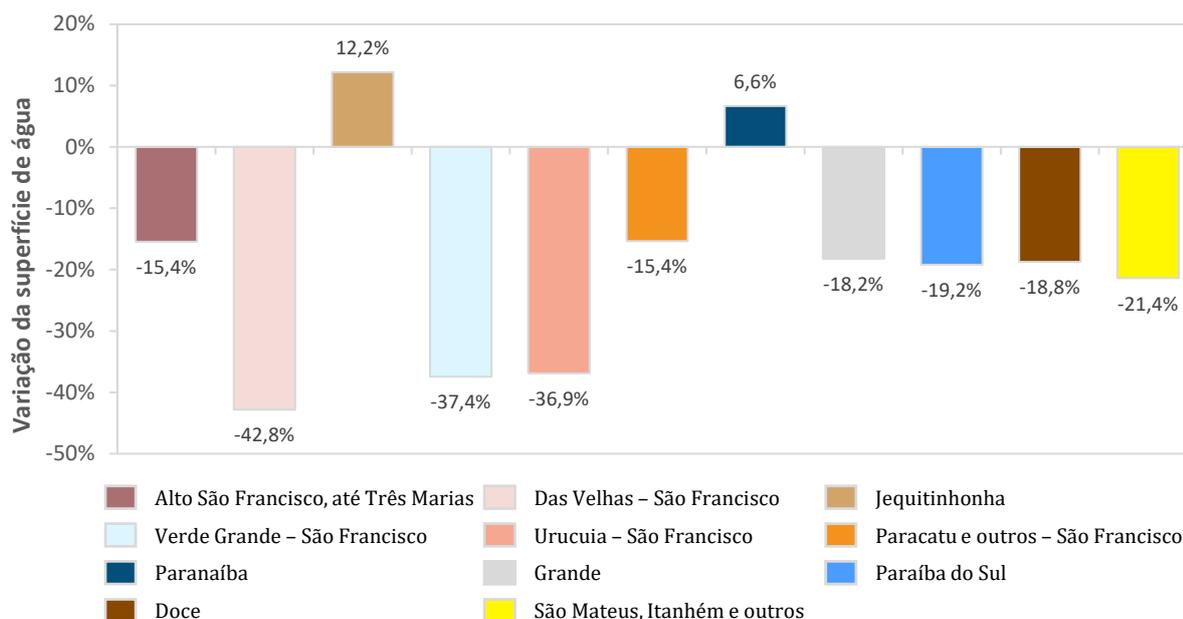
### Mananciais de captação

Para os SAA, foram identificadas 3.849 captações, das quais 31% correspondem a captações superficiais (1.209) e 69% a subterrâneas (2.640). Apesar das captações superficiais representarem quase um terço das captações subterrâneas, observa-se que a vazão total captada nos mananciais superficiais supera em 175% os subterrâneos – vazões iguais respectivamente a 66.296,66 L/s e 24.067,54 L/s – e, dessa forma, as águas superficiais representam a principal fonte para o abastecimento no estado.

A partir da análise de imagens de satélite para o período entre 1985 e 2020, verifica-se a redução da superfície de água em 118,1

mil hectares, ou 16%, em Minas Gerais (MAPBIOMAS, 2021). Com relação às bacias hidrográficas, nota-se semelhante tendência de redução para aquelas inseridas no estado, com destaque para o rio das Velhas, que abastece a RMBH e teve a superfície de água reduzida em 43%; e rios Verde Grande e Urucuia, nos quais a redução, em cada, foi cerca de 37%. As bacias que apresentaram incremento da superfície de água foram as do rio Jequitinhonha, aumento de 12%, relacionado principalmente à instalação do reservatório da hidrelétrica de Irapé em 2006; e do rio Paranaíba, com incremento de quase 7%.

### Variação da superfície de água entre 1985 e 2020 para as sub-bacias de Minas Gerais

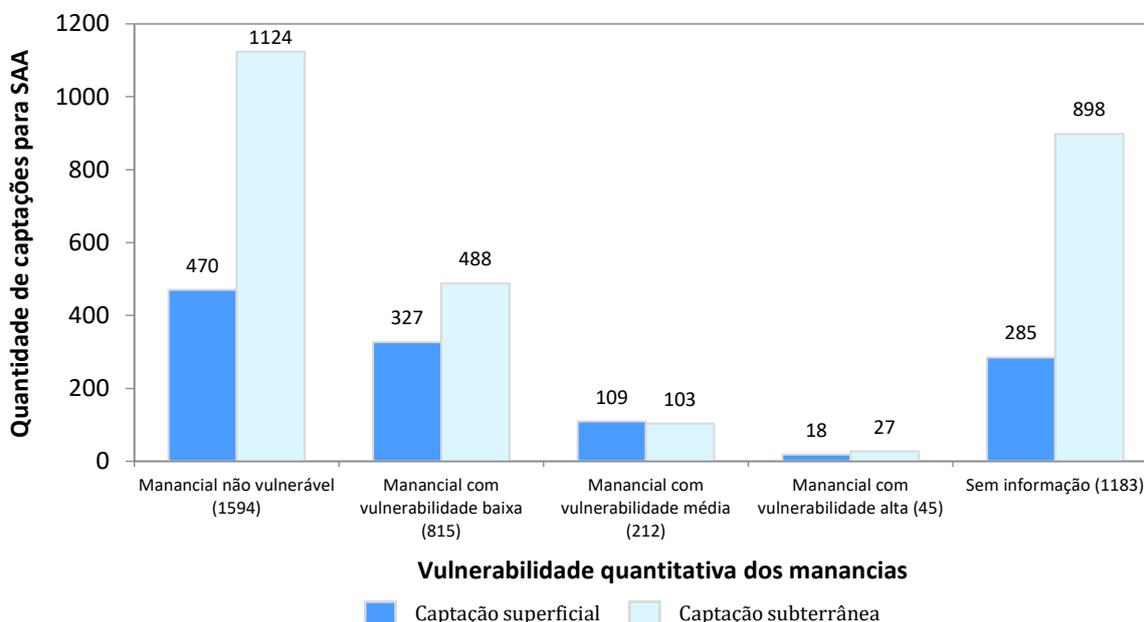


Fonte: MAPBIOMAS (2021)

As sedes urbanas apresentaram vulnerabilidade baixa ou média para cerca de 37% dos mananciais de abastecimento superficiais (445 de 1.209) e 23% dos mananciais subterrâneos (619 de 2.640). Uma vez que 79% das captações (3.041 de 3.849) possuem

coordenadas geográficas válidas do ponto de captação, observou-se que 2% (46 de 3.041) encontram-se sob áreas de conflito pelo uso dos recursos hídricos.

### Captações de SAA conforme vulnerabilidade quantitativa dos mananciais superficiais e subterrâneos



Fonte: ANA (2020, 2021); IGAM (2020)

A outorga pelo uso dos recursos hídricos apresenta-se como um importante instrumento de gestão, necessário para que possa haver o **controle quantitativo e qualitativo** dos usos da água, permitindo uma **disponibilização adequada, controlada e igualitária** desse recurso. Devido ao volume de água captado e/ou tipo de manancial de captação, 99% das captações (3.817 de 3.849) necessitam estar regularizadas junto aos órgãos ambientais, seja em nível estadual ou federal, entretanto, apenas

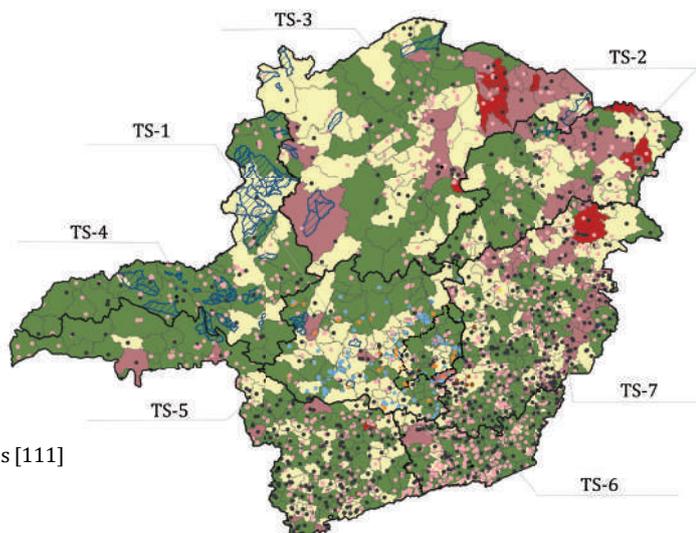
42% dos pontos (1.593 de 3.817) encontram-se regularizados. Dessa forma, para a garantia da disponibilidade de água e a continuidade dos serviços de AA, verifica-se, de forma urgente, a necessidade de **efetivação de ações e programas que visem à preservação dos mananciais e à regularização dos usos existentes, possibilitando um melhor planejamento e gestão dos recursos hídricos.**

## Distribuição das captações de SAA segundo regularização ambiental, vulnerabilidade quantitativa da sede municipal e áreas de conflito pelo uso dos recursos hídricos

### Legenda

- Captação superficial com outorga [1.026]
- Captação subterrânea com outorga [52]
- Captação superficial sem outorga [1.664]
- Captação subterrânea sem outorga [279]
- Uso insignificante superficial [15]
- Uso insignificante subterrâneo [5]
- Manancial não vulnerável [455]
- Manancial com vulnerabilidade baixa [294]
- Manancial com vulnerabilidade média [89]
- Manancial com vulnerabilidade alta [15]
- Área de conflito pelo uso dos recursos hídricos [111]

Fonte: ANA (2020, 2021); IGAM (2020); SISEMA (2020)



Para as **SAC**, foram identificadas 2.916 captações, das quais 17% (506) são superficiais, com volume total captado de 4.974,90 L/s. As 83% de captações restantes (2.410) eram do tipo subterrâneas, com volume total captado de 29.272,45 L/s. Assim, predominam captações subterrâneas, sendo que os volumes provenientes deste tipo de captação correspondem a 85% do volume de água captado.

Apenas 35% das captações de SAC (1.018 de 2916) possuem coordenadas dos pontos de captação e podem ser cruzadas com

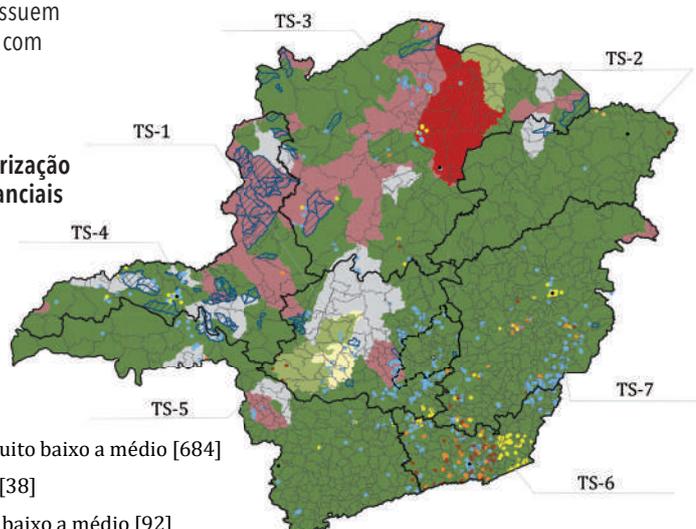
o mapeamento de vulnerabilidade dos mananciais superficiais e subterrâneos do estado, sendo possível notar que 1% das captações (8) se situam em locais com comprometimento Total dos mananciais superficiais e Muito Alto dos subterrâneos. Para as captações com dado georreferenciado, 15 se encontram sob região de conflito pelo uso dos recursos hídricos.

## Distribuição das captações de SAC segundo regularização ambiental e nível de comprometimento dos mananciais

### Legenda

- Captação superficial sem outorga [80]
- Captação subterrânea sem outorga [634]
- Uso insignificante superficial [125]
- Uso insignificante subterrâneo [182]
- Superficial de muito baixo a médio e subterrâneo de muito baixo a médio [684]
- Superficial de muito baixo a médio e subterrâneo alto [38]
- Superficial de alto a muito alto e subterrâneo de muito baixo a médio [92]
- Superficial de alto a muito alto e subterrâneo alto [13]
- Superficial totalmente comprometido e subterrâneo de muito baixo a médio [207]
- Superficial totalmente comprometido e subterrâneo alto [39]
- Área de conflito pelo uso dos recursos hídricos [111]

Fonte: ANA (2020, 2021); IGAM (2020); SISEMA (2020)



Em relação à regularização ambiental, 47% das captações (1.377) se enquadram como usos insignificantes e 53% (1.539) necessitam de outorgas; porém, devido à falta de coordenadas georreferenciadas, não é possível realizar o cruzamento com a base de dados de outorga para verificação da quantidade de captações que se encontram regularizadas. Assim, verifica-se ser fundamental que sejam revistas e implementadas pelo estado, em conjunto com os municípios, estratégias para ampliar o

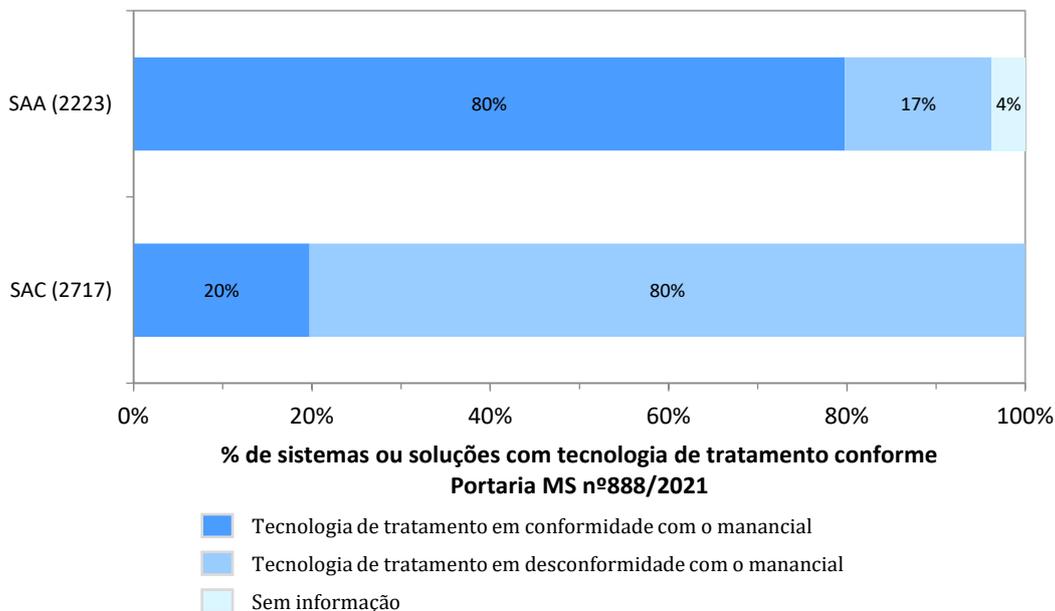
mapeamento das SAC por meio do levantamento sistematizado de informações necessárias, as quais devem ser armazenadas nos bancos de dados ou sistemas de informações integrados, possibilitando um diagnóstico mais fidedigno do acesso à água por fontes alternativas, seja para as formas coletivas ou individuais, sendo que estas últimas apresentam situação ainda mais crítica, devido à ausência de dados acerca da sua existência e operação.

## Tecnologias de tratamento da água

A função precípua das **estações de tratamento de água (ETA) ou unidades de tratamento de água (UTA)** consiste, em última instância, tornar a água potável, ou seja, adequar suas características ao **padrão de potabilidade** vigente, permitindo o consumo humano sem riscos de agravos à saúde. Para tanto, a depender das tecnologias de tratamento empregadas, pode-se ter diversos processos e operações unitárias que abrangem, de forma resumida, dois fenômenos complementares e indispensáveis: a clarificação e a desinfecção.

Em Minas Gerais, dos sistemas cadastrados, 83% dos SAA (1.773 de 2.223) e 20% (536 de 2.717) das SAC adotavam técnicas em conformidade Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021, sendo que encontram-se em desconformidade: (i) 37% (135 de 367) dos SAA e 21% (465 de 2.181) das SAC, quando proveniente de mananciais exclusivamente superficiais ou superficiais associados a subterrâneos; (ii) 63% (232 de 367) dos SAA e 78% (1.694 de 2.181) das SAC, quando a água é proveniente de mananciais exclusivamente subterrâneos; e (iii) 1% (22 de 2.181) das SAC quando provenientes de água de chuva.

### Incidência SAA ou SAC com tecnologia de tratamento em conformidade com a Portaria GM/MS nº 888/2021



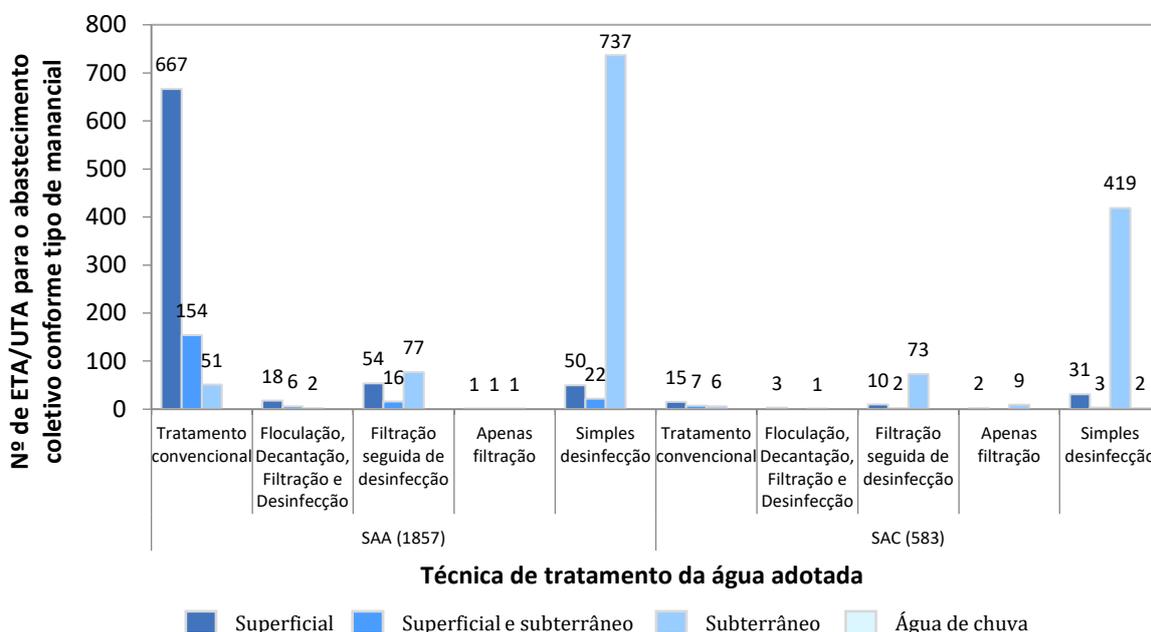
Fonte: ANA (2021); COPASA (2020); MS (2021); SISAGUA (2020)

Para os SAA com tecnologias em desconformidade com a portaria, 19% (68 de 367) realizam simples desinfecção quando a água captada é proveniente de mananciais superficiais. Outra causa de desconformidade recorrente é a falta do tratamento de água, observada em 77% dos SAA (283 de 367) e 98% dos SAC (2.134 de 2.181). Dessa forma, é fundamental que estratégias sejam traçadas pelos órgãos responsáveis para o aprimoramento da fiscalização de SAA e SAC, uma vez que a falta de tratamento ou a adoção de tecnologias inadequadas podem potencializar o agravamento

de doenças de veiculação hídrica na população atendida, gerando problemas graves de saúde pública.

Em Minas Gerais, as **tecnologias de tratamento** mais usuais para mananciais exclusivamente superficiais ou superficiais associados a subterrâneos são o tratamento convencional para SAA e a simples desinfecção para SAC. Já para as captações subterrâneas, observa-se a predominância de sistemas que adotam apenas a desinfecção, tanto para SAA quanto para SAC, sendo que esta última implica em menores custos operacionais.

### Quantidade de ETA/UTA por tecnologia de tratamento, tipo de sistema e característica do manancial



Fonte: ANA (2021); COPASA (2020); SISAGUA (2020)

No que se refere à operação das ETA/UTA, a análise do licenciamento ambiental torna-se fundamental, uma vez que tal instrumento é considerado como um dos mais importantes da gestão ambiental, pois objetiva atuar como ferramenta de prevenção e fiscalização, controlando as ações que geram impactos ao meio ambiente e propiciando o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável. A competência para licenciar as estações ou unidades de tratamento de água cabe aos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), sendo que, de acordo com critérios de localização do empreendimento e da abrangência dos impactos decorrentes da sua atividade, o licenciamento poderá se dar em âmbitos federal, estadual ou municipal.

Em Minas Gerais, observa-se, para os SAA, a presença de 1.067 ETA/UTA, sendo que apenas 39% (413) operam com vazões superiores a 20 L/s e requerem o licenciamento ambiental. Já para SAC, foram identificadas 90 ETA/UTA das quais apenas 11% (10) atendem aos requisitos exigidos para regularização.

Dentre os empreendimentos de SAA que requerem licenciamento ambiental, foi possível observar que 26% (108) apresentam licenciamento em nível estadual. Para as unidades sem informações sobre licenciamento ambiental, 124 se situam em municípios aptos a realizarem o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, podendo o licenciamento ter sido realizado em nível municipal. Ocorre que, em Minas Gerais, não há um sistema que unifique as informações sobre o licenciamento ambiental realizado em nível municipal com aquelas disponibilizadas pela SEMAD a respeito dos processos em nível estadual, não sendo possível, portanto, verificar com precisão a quantidade de empreendimentos que não se encontram regularizados. Já para todos as unidades de SAC não foram identificadas informações em nível estadual.

### Quantidade de ETA/UTA por tecnologia de tratamento, tipo de sistema e característica do manancial

#### Legenda

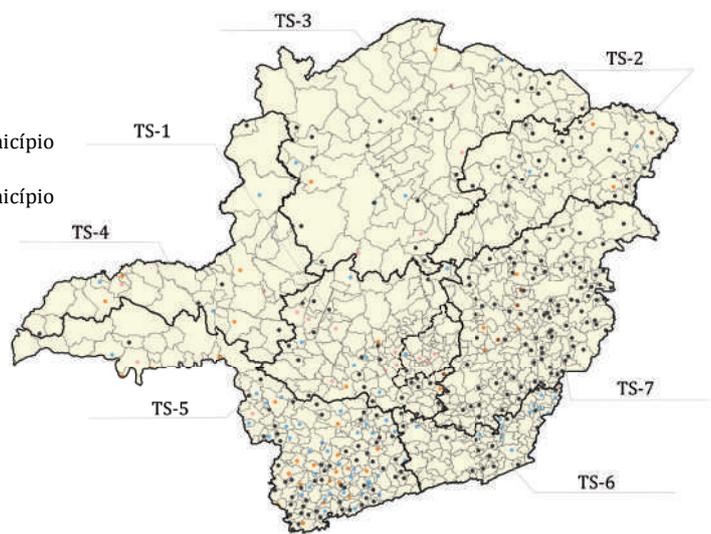
##### SAA

- Não requer licenciamento [263]
- Com licenciamento em nível estadual [35]
- Sem licenciamento em nível estadual e localizada em município que realiza licenciamento [20]
- Sem licenciamento em nível estadual e localizada em município que não realiza licenciamento [65]

##### SAC

- Não requer licenciamento [16]

Fonte: ANA (2021); ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020); COPASA (2020); SISAGUA (2020)



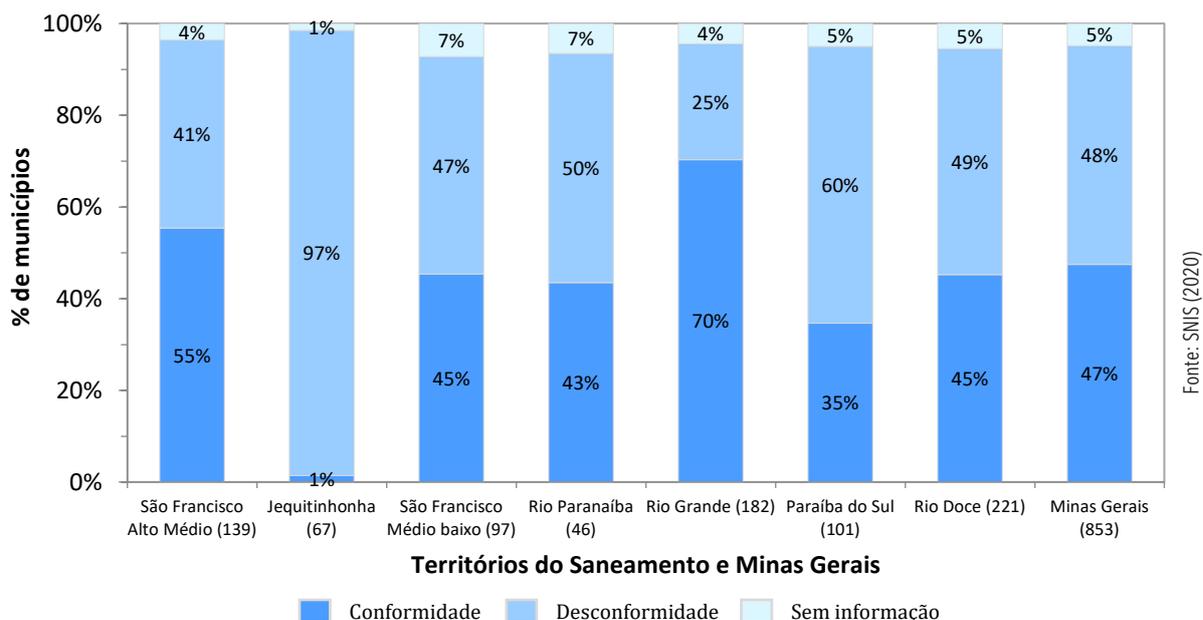
### Qualidade da água tratada e distribuída

Tendo como referência as normas sobre a **qualidade da água para consumo humano** estabelecidas pela Portaria GM/MS nº 888/2021, buscou-se avaliar a qualidade da água distribuída nos SAA quanto a dois aspectos: (i) o primeiro referente ao cumprimento dos mínimos de amostragem para análise dos parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais na saída do tratamento e ao longo da rede de distribuição; e (ii) o segundo referente à incidência de amostras nas quais os padrões de potabilidade foram atendidos.

O TS do Rio Grande (TS-5) apresentou o maior percentual de municípios em conformidade com o cumprimento dos mínimos

de amostragem (70%) quando considerado conjuntamente os parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais, seguido pelo TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1), com conformidade para 55% dos municípios. Os demais TS apresentaram mais da metade dos municípios em desconformidade com o cumprimento dos mínimos de amostragem, com destaque para o TS do Rio Jequitinhonha (TS-2), em que 97% dos municípios não cumpre com o plano de amostragem. Entre os municípios em desconformidade, nota-se a predominância pelo não atendimento do plano de amostragem para os parâmetros cloro residual e turbidez.

### Percentual de municípios que não cumpriram a frequência mínima nos TS e Minas Gerais

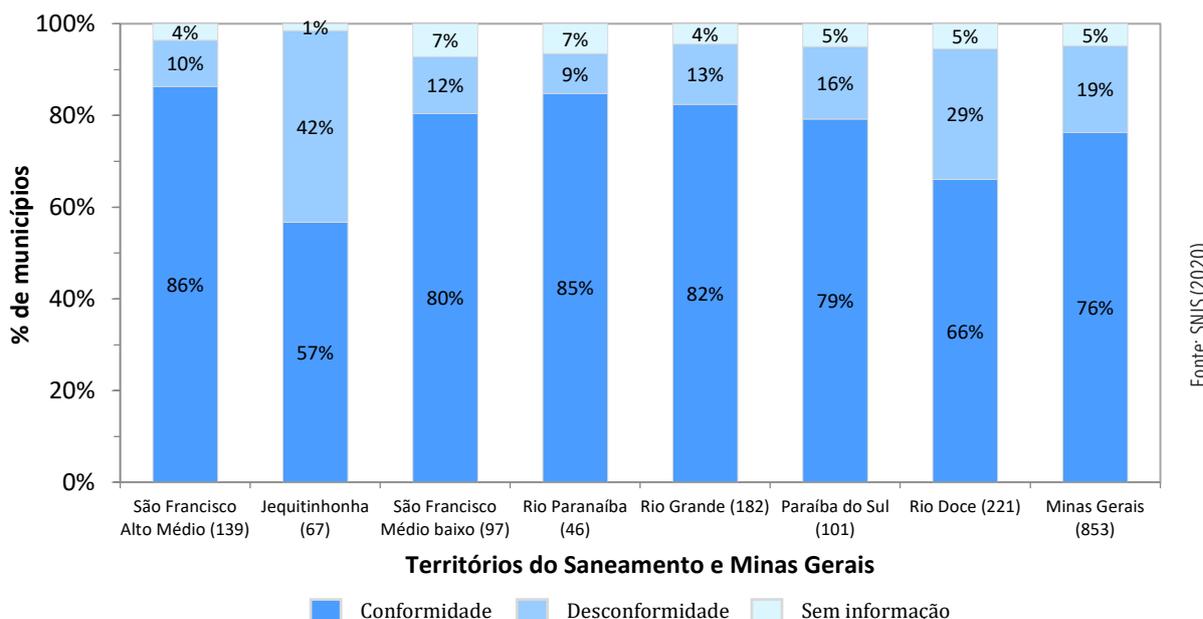


Já a verificação da conformidade no atendimento aos padrões de potabilidade, foi realizada a partir de indicadores que demonstram a incidência de análises fora do padrão para cloro residual, turbidez e para coliformes totais, sendo considerada situação de conformidade quando a incidência não supera o percentual de 5% das amostras. Nesse sentido, nota-se que o TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1) apresentou o maior percentual de municípios em conformidade (86%). Já os TS dos Rios São Francisco Médio Baixo (TS-3), Paranaíba (TS-4) e Grande (TS-5) apresentaram mais de 80% dos municípios em conformidade para os padrões de potabilidade. A maior incidência de municípios

em desconformidade é observada novamente no TS do Rio Jequitinhonha (TS-2).

Considerando conjuntamente o cumprimento do plano de amostragem e o atendimento aos padrões de potabilidade, tem-se que 55% dos municípios (467 de 853) apresentam desconformidade para a qualidade da água distribuída. Essa situação é recorrente em todos os TS, à exceção do TS do Rio Grande (TS-4), onde o não cumprimento dos mínimos de amostragem foi a principal causa de desconformidade para os SAA.

### Percentual de municípios com desconformidade devido ao não atendimento aos padrões de potabilidade nos TS e Minas Gerais

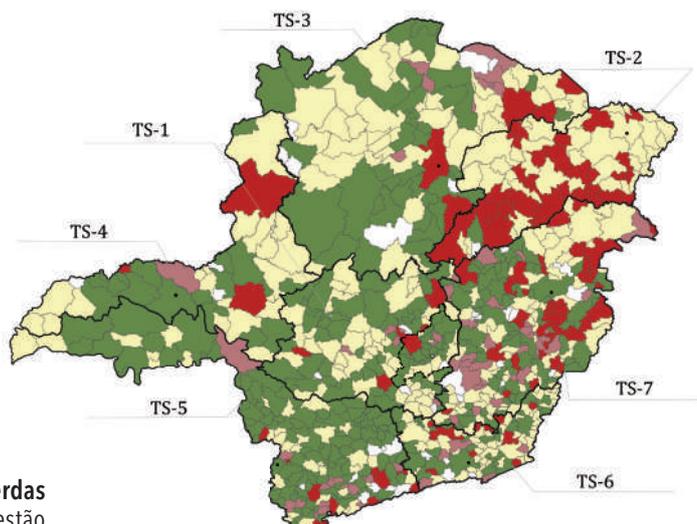


## Municípios conforme classificação da qualidade da água tratada e distribuída

### Legenda

- Conformidade de amostragem e conformidade de potabilidade [345]
- Desconformidade de amostragem e conformidade de potabilidade [306]
- Conformidade de amostragem e desconformidade de potabilidade [60]
- Desconformidade de amostragem e desconformidade de potabilidade [101]
- Sem informação [41]

Fonte: SNIS (2020)



### Perdas de água na distribuição

As perdas de água dividem-se em aparentes e reais. As **perdas aparentes**, também chamadas não físicas ou comerciais, estão relacionadas ao volume de água que foi efetivamente consumido pelo usuário, mas que, por algum motivo, não foi medido ou contabilizado, gerando perda de faturamento ao prestador de serviços. Já as **perdas reais**, também conhecidas como físicas, referem-se à água disponibilizada para distribuição que não chega aos consumidores. O indicador de perda de água na distribuição avalia, em termos percentuais, o volume de água consumido em relação ao volume de água produzido, fornecendo uma aproximação útil para a análise do impacto das perdas na distribuição (físicas e aparentes).

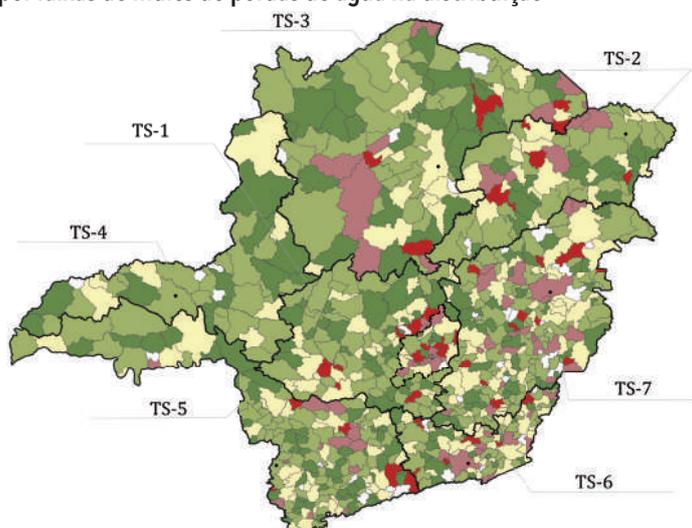
Observa-se tendência de claro incremento no período 2014-2019, sendo o índice de perdas de água na distribuição igual a 36,7% em 2019. Nota-se tendência de redução do indicador apenas para o TS do Rio Paraíba do Sul (TS-6), de estabilidade para os TS dos Rios Paranaíba (TS-4) e Grande (TS-5) e de incremento para os demais. Destaca-se o fato de que os maiores índices de perdas de água na distribuição foram observados para os TS dos Rios São Francisco Alto Médio (TS-1) e Doce (TS-7), nos quais, respectivamente, 43,8% e 38,5% da água produzida foi perdida.

## Municípios distribuídos por faixas de índice de perdas de água na distribuição

### Legenda

- Menor que 20% [196]
- 20 - 30% [316]
- 30 - 40% [185]
- 40 - 50% [67]
- Maior que 50% [48]
- Sem informação [41]

Fonte: SNIS (2020)



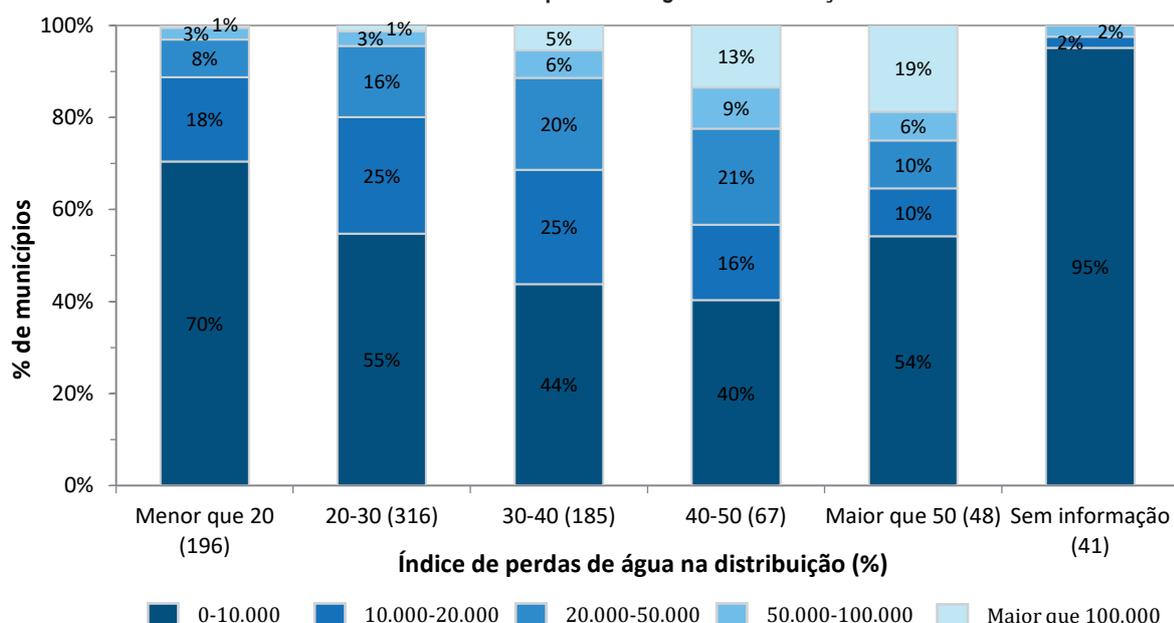
De acordo com o Banco Mundial, em países em desenvolvimento, as perdas de água podem ser divididas em 60% para físicas e 40% para comerciais e, para Minas Gerais, o volume de água perdido devido às perdas físicas corresponde a 1.596,89 bilhões m<sup>3</sup> ao ano, fato que demanda excessiva pressão sobre os mananciais e impacta diretamente a disponibilidade de água para outras atividades. Nesse sentido, o Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR) publicou a Portaria nº 490/2021 que dispõe sobre o estabelecimento de procedimentos para alocação de recursos públicos federais e financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União, sendo definido o limite inferior de 25% como padrão de excelência para as perdas de água na distribuição.

Para Minas Gerais, 43% dos municípios (367 de 853) apresentam índices menores ou iguais a 25% em 2021. Em 14% dos municípios (123 de 853), os índices de perda de água são superiores à média

nacional, que correspondeu a 39% nesse ano, e não se encontram, portanto, aptos a receber recursos da União. Uma vez que no período 2014 a 2019, apenas 11% dos municípios (14 de 123) apresentaram tendência de redução do indicador, observa-se que, na maior parte dos municípios, as ações para minimização das perdas não são efetivas ou ainda não estão sendo executadas. Ademais, ao analisar as faixas dos índices de perdas de água pelo porte populacional, observa-se o incremento da ocorrência em municípios com maiores faixas de crescimento.

Para alcance da média nacional, a redução das perdas de água deverá ser superior a 20% em 47% municípios (51 de 123). Assim, Minas Gerais apresenta índices de perdas de água na rede de distribuição que carecem de atenção, sendo necessárias ações como a modernização contínua dos sistemas e qualificação constante da equipe técnica envolvida, de forma a assegurar os resultados esperados.

### Faixas de índices de perdas de água na distribuição



Fonte: IBGE (2019); SNIS (2020)

Faz-se importante mencionar que tais ações se tornam mais relevantes e urgentes frente a cenários de escassez hídrica e de altos custos de energia elétrica como os enfrentados atualmente. Pontua-se ainda a sua relação direta com a saúde financeira dos prestadores de serviços, uma vez que elevados índices de perdas indicam desperdícios da própria água e de energia. Sob o ponto de vista das pressões ambientais, os sistemas são mais eficientes quanto menos insumos utilizam e a diminuição da perda de água significa reduzir demanda energética, sendo que as dificuldades mais frequentes são os vazamentos e rompimentos que causam falta de abastecimento de água. Assim, por razões de caráter ambiental, social e econômico, o gerenciamento integrado das perdas totais (reais e aparentes) de água e a eficiência energética se mostra fundamental.

### Regularidade e continuidade dos serviços prestados

A **paralisação** é definida como uma interrupção no fornecimento de água ao usuário por problemas em quaisquer unidades do sistema de abastecimento de água, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do fornecimento de água, podendo ser decorrentes de reparos e queda de energia (SNIS, 2019b). A caracterização das paralisações é importante para subsidiar a prestação do serviço de abastecimento de água obedecendo ao princípio da **continuidade**, conforme

art. 17 do Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007.

O conhecimento da distribuição espacial e da duração das paralisações permite que os procedimentos de intervenção nos sistemas sejam ajustados para reduzir os impactos gerados sobre os usuários e sobre o próprio sistema de abastecimento. Para visualização dos sistemas com maiores dificuldades quanto à **regularidade** dos serviços prestados, avaliou-se o número médio de paralisações a cada 10 mil ligações ativas de água, uma vez que tal indicador permite quantificar a regularidade, independente do porte do município e da população abastecida.

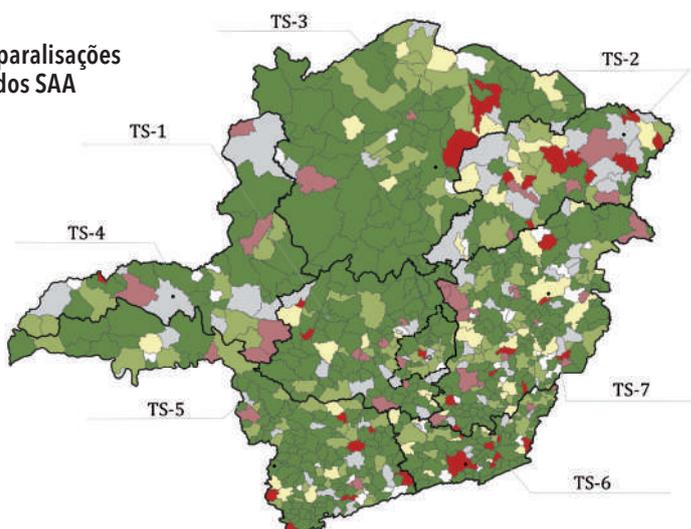
Nota-se que 57% dos municípios (484 de 853) informaram não ter havido uma única paralisação com duração igual ou superior a 6 horas em seus sistemas de distribuição durante todo o ano de 2019. Quando da ocorrência de paralisações, nota-se a predominância de municípios com incidência inferior a 10 paralisações a cada 10 mil ligações (37% do estado), sendo o valor médio igual a 13 paralisações a cada 10 mil ligações ativas de água. As maiores ocorrências de municípios com mais de 100 paralisações a cada 10 mil ligações ocorrem para os TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2), Grande (TS-5) e Paraíba do Sul (TS-6).

### Municípios distribuídos de acordo com as paralisações a cada 10 mil ligações ativas de água dos SAA

#### Legenda

- Sem paralisações [484]
- Menor que 10 [122]
- 10 – 25 [74]
- 25 – 50 [52]
- 50 – 100 [38]
- Maior que 100 [42]
- Sem informação [41]

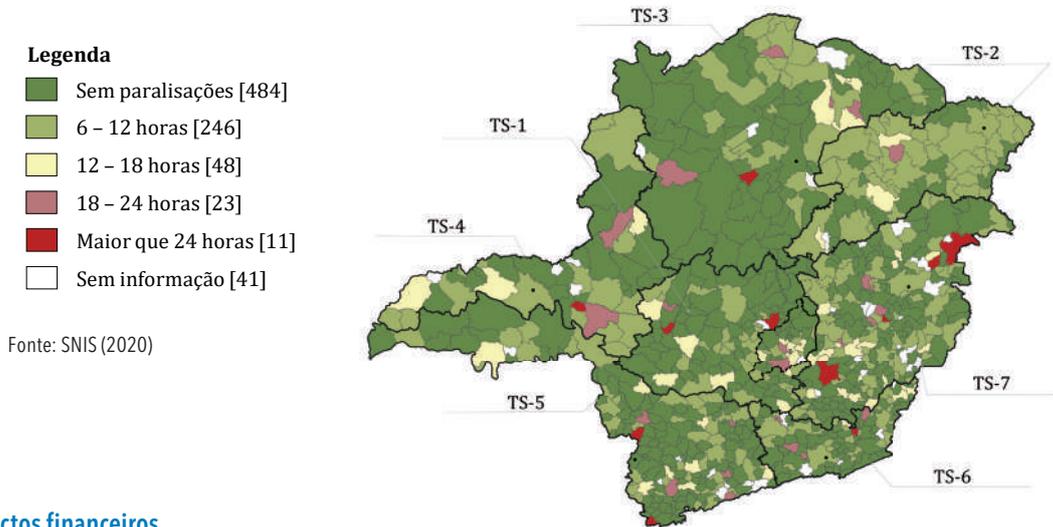
Fonte: SNIS (2020)



Além do número de economias atingidas, faz-se necessário avaliar a duração média de paralisações, que é um indicativo das condições técnico-operacionais de um processo, bem como pode indicar o nível de capacitação da equipe de manutenção e do responsável pela operação do sistema. Em Minas Gerais, quando da ocorrência de paralisações, há a predominância de municípios

com períodos de interrupção variando entre 6 a 12 horas. Essa situação é observada em todos os TS, sendo que no TS do Rio Jequitinhonha (TS-2), cerca de 92% dos municípios encontram-se nessa faixa, a maior incidência entre todos os Territórios, e no TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1), aproximadamente cerca de 60% dos municípios, a menor incidência.

### Municípios distribuídos de acordo com a duração média das paralisações dos SAA



### 4.1.3 Aspectos financeiros

#### Cobrança pelos serviços

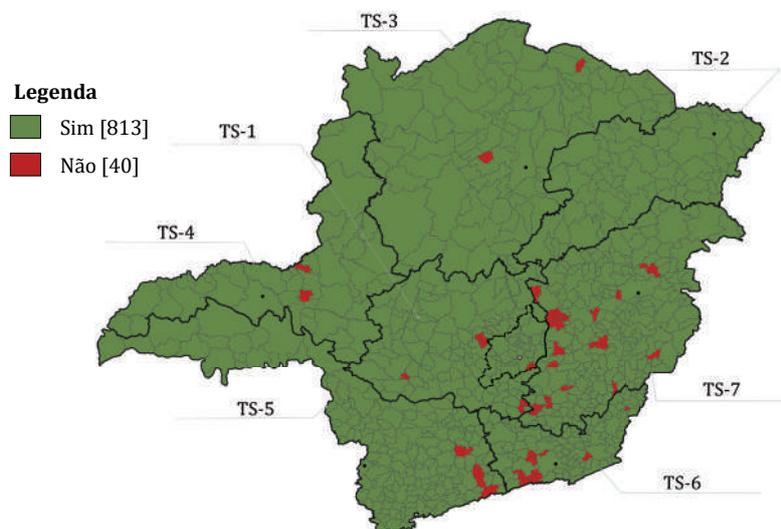
De com Lei Federal nº 14.026/2020, cabe à entidade reguladora a definição de tarifas que assegurem tanto o **equilíbrio econômico-financeiro** dos contratos quanto à **modicidade tarifária**<sup>3</sup>, através de mecanismos que gerem **eficiência e eficácia dos serviços** e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

Para o estado de Minas Gerais, 95% dos municípios (813 de 853) realizam a cobrança dos serviços de AA para a sede municipal. Em todos os TS, mais de 90% dos municípios já realizam a cobrança pelos SAA, sendo que nos TS dos Rios Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7), pode-se observar os menores percentuais de municípios

com cobrança, uma vez que esses Territórios apresentam entre 90 a 96% dos municípios com cobrança.

Para os sistemas localizados fora da sede municipal, cuja prestação é realizada por entidade distinta da responsável pela sede, nota-se que os bancos de dados de saneamento não apresentam informações sobre a ocorrência de cobrança. Na ausência da cobrança, não há captação de recursos necessários para realização de investimentos que busquem a ampliação dos serviços e, até mesmo, a operacionalização adequada, favorecendo o déficit no atendimento por serviços de AA.

### Municípios onde há cobrança pelos serviços de AA instituídos na sede municipal



<sup>3</sup>De acordo com o princípio da modicidade das tarifas, os valores devem ser acessíveis aos usuários, de modo a não os onerar excessivamente, pois o serviço público, por definição, corresponde à satisfação de uma necessidade ou conveniência básica dos membros da Sociedade (MELLO, 2008).

## Tarifa mínima

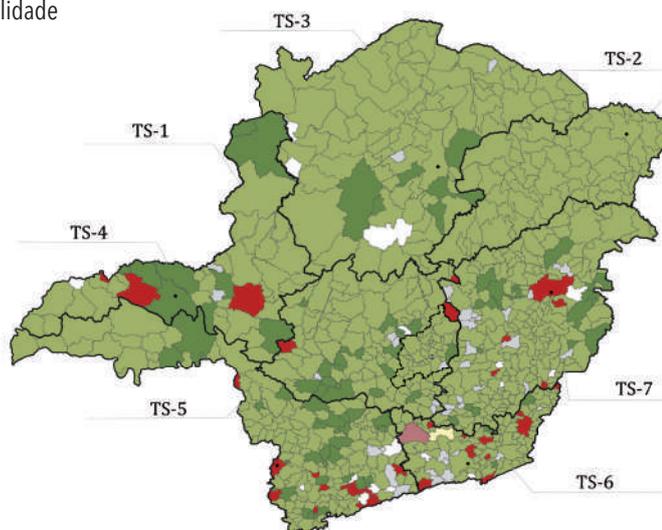
A Lei Federal nº 11.445/2007, em seu art. 30, inciso IV, estabelece ainda o custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas como parte da estrutura de cobrança dos serviços públicos de saneamento básico. Nesse sentido, tem-se a denominada tarifa mínima, ou tarifa por disponibilidade, que tem como objetivo remunerar parte dos custos fixos relativos à manutenção e operação das redes de distribuição de água e de coleta de esgoto sanitário, sendo cobrada tanto dos usuários dos serviços de AA, quanto de ES. Dessa forma, a tarifa mínima corresponde a um volume mínimo faturado, ou valor fixo cobrado, independente da ocorrência de consumo de água pelo usuário.

Em nível estadual, a Lei Estadual nº 18.309/2009, em seu art. 10, estabelece que somente poderá ser cobrada tarifa pelo serviço efetivamente prestado, salvo a tarifa mínima pela disponibilidade

### Municípios que adotam a tarifa mínima e/ou fixa em sua estrutura tarifária na sede municipal

#### Legenda

- Sim (Tarifa mínima) [83]
- Sim (Tarifa fixa) [674]
- Sim (Tarifa mínima e tarifa fixa) [1]
- Parcial (Tarifa Fixa por um prestador) [1]
- Não [37]
- Sem informação [17]
- Não se aplica [40]



Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020b); CISAB ZM (2020); CISAB SUL (2020); MUNIC (2018)

## Tarifa social

No setor de saneamento prevalece a ideia de que a **sustentabilidade econômico-financeira** dos prestadores deve ser mantida apenas pelas receitas advindas das tarifas cobradas. Entretanto, uma parcela dos usuários não possui capacidade de pagamento, sendo necessário estabelecer subsídios ou benefícios, de forma a atender o princípio da **equidade**.

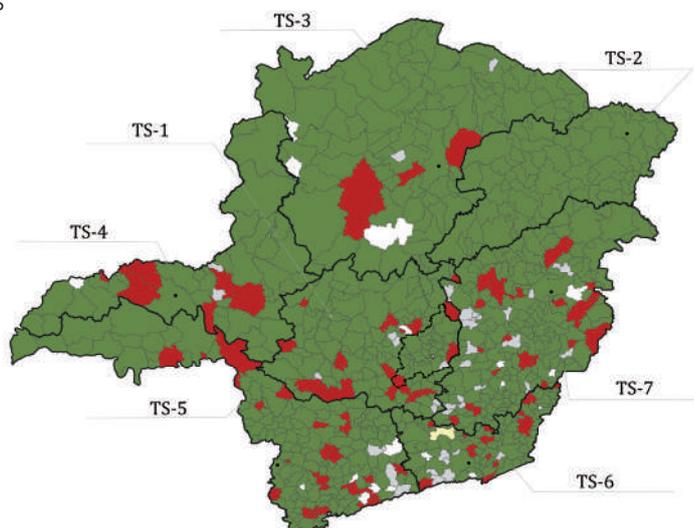
Para as famílias de baixa renda há a **tarifa social**, que constitui um desconto na conta de água, cujo percentual varia de acordo com o prestador e as faixas de consumo mensais estabelecidas e fiscalizadas pelo ente regulador. Para ter direito ao benefício, as famílias devem pelo menos estar inscritas no CadÚnico e terem uma renda mensal, por pessoa, de até meio salário-mínimo nacional, além do imóvel ser de uso residencial. Outros requisitos podem ser definidos pelo prestador dos serviços nos municípios.

### Municípios que adotam a tarifa social em sua estrutura tarifária na sede municipal

#### Legenda

- Sim [700]
- Parcial (Somente um dos prestadores) [1]
- Não [95]
- Sem informação [17]
- Não se aplica [40]

Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020b); CISAB ZM (2020); CISAB SUL (2020); MUNIC (2018)



do serviço para a unidade do consumidor. Ainda de acordo com a referida lei, o seu art. 6 determina que compete à ARSAE-MG o estabelecimento do regime tarifário no estado, sendo aplicável tal legislação somente para os prestadores a ela conveniados. Assim, para os sistemas operados pela COPASA, é aplicada a tarifa fixa, definida como o valor necessário para financiar a infraestrutura colocada à disposição do usuário para conexão à rede e que não está associada a nenhum volume mínimo faturado.

Para Minas Gerais, 93% dos municípios com cobrança pelos serviços de AA (758 de 813) têm implementada a tarifa fixa ou mínima. Em todos os TS, mais de 85% dos municípios apresentam a cobrança mínima estruturada em sua política tarifária, sendo que apenas os TS dos Rios Grande (TS-5) e Paraíba do Sul (TS-6) apresentam percentuais de municípios inferiores a 90%.

A tarifa social corresponde a um instrumento inclusivo, para que a cobrança pelo acesso à água e aos serviços de esgotamento sanitário não comprometa a disponibilidade financeira das famílias de baixa renda, garantindo, assim, o direito de todos a esses serviços.

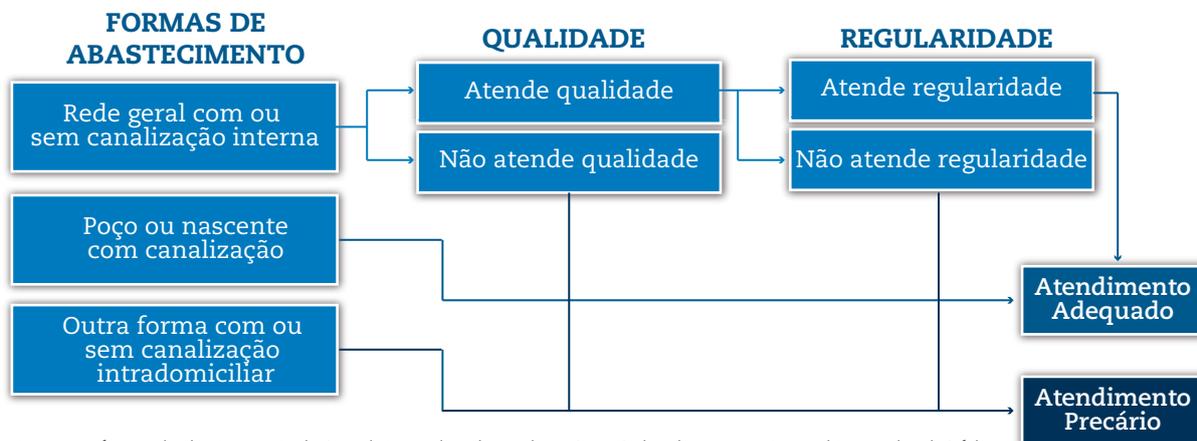
Em Minas Gerais, 82% dos municípios (700 de 853) apresentam instituído em suas resoluções tarifárias a cobrança da tarifa social. O TS do Rio Grande (TS-4) é o único que apresenta menos de 80% dos municípios com o benefício instituído. Apenas os TS dos Rio Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3) apresentam mais de 90% dos municípios com cobrança da tarifa social.

## 4.2 Atendimento e déficit

Para o eixo AA, a caracterização do déficit foi realizada considerando as dimensões das formas de abastecimento, da qualidade e da regularidade do serviço prestado, de forma a analisar as condições de adequabilidade. Para a população que faz uso de soluções individuais, considerou-se apenas as formas de abastecimento, diante da falta de dados a respeito da qualidade da água e continuidade do acesso. Entretanto, sabe-

se que elevado percentual dessa população sofre com o acesso à água em desconformidade com os padrões de potabilidade, devido à ausência de tratamento da água e/ou com intermitências prolongadas. Dessa forma, no PESB-MG foram estimados investimentos de reposição para a melhoria dos aspectos qualitativos e a garantia da universalização do atendimento à essa população.

### Caracterização do atendimento por soluções e serviços de AA



Fonte: Adaptado de PSBR (2019)

Nota: Para as formas de abastecimento de água distintas da rede geral não é possível avaliar os aspectos qualitativos devido à falta de informações nos bancos de dados de saneamento, sendo aplicado somente os critérios relativos as formas de abastecimento para a caracterização do déficit.

O déficit em AA é analisado sobre duas óticas<sup>4</sup>. A primeira, denominada como **déficit quanto às formas de abastecimento**, encontra-se relacionada à deficiência no recebimento de água por formas de abastecimento inadequadas, desconsiderando os aspectos qualitativos dos serviços/soluções existentes/ofertados, sendo destacadas as seguintes situações:

- Recebe água de poço ou nascente, mas não possui canalização intradomiciliar<sup>5</sup>.
- Utiliza água captada diretamente de cursos de água ou de poços a longa distância.
- Utiliza água de cisterna de captação de água de chuva que fornece água sem segurança sanitária e/ou em quantidade insuficiente para a proteção à saúde<sup>6</sup>.
- Utiliza água de chafariz ou caixa abastecidos por carro pipa.

Já o **déficit no atendimento** considera, além das formas de abastecimento de água, os aspectos qualitativos relacionados à qualidade da água e continuidade no acesso. Considera-se como atendimento adequado para AA, a parcela da população que possui acesso por formas de abastecimento adequadas – rede geral ou poço ou nascente com canalização intradomiciliar – e que recebe água que atende aos padrões de potabilidade e o fornecimento é contínuo.

Essa distinção faz-se necessária, uma vez que a parcela da população com déficit quanto às formas de abastecimento demandará investimentos de expansão para implantação de serviços/soluções adequadas, enquanto a parcela da população com déficit no atendimento demandará investimentos de reposição para melhoria e otimização dos sistemas existentes, além de investimentos de expansão.

### Déficit quanto às formas de abastecimento de água: área urbana

Nas áreas urbanas são observados os menores déficits, sendo que, aproximadamente, 1,9% da população urbana (356.917 de 18.561.353 hab.) de Minas Gerais recebe água por formas de abastecimento inadequadas. Em 58% dos municípios (493 de 853) há conformidade com a meta estabelecida pela Lei Federal nº 14.026/2020 para o ano de 2033, uma vez que menos de 1% da população urbana desses municípios encontrava-se em situação de déficit quanto às formas de abastecimento, sendo que em 82% (403 de 493), aproximadamente, 100% da população urbana tinha acesso à água por formas de abastecimento adequadas. A maior ocorrência de municípios na faixa menor ou igual a 1% ocorre para os TS dos Rios Paranaíba (TS-4) e Grande (TS-5) – nos quais, respectivamente, 67% e 66% dos municípios se situam – e a menor ocorrência para os TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e Paraíba do Sul (TS-6) – respectivamente, 52% e 51% dos municípios.

Em cerca de 38% dos municípios do estado (324 de 853), o percentual da população urbana com acesso à água por formas de abastecimento inadequadas encontra-se entre 1 e 10%. A maior ocorrência de municípios nessa categoria se dá nos TS dos Rios Paraíba do Sul (TS-6) (46%), São Francisco Alto Médio (TS-1) (40%) e São Francisco Médio Baixo (TS-3) (40%).

Apenas 4% dos municípios (3 de 853) apresentaram déficit superior à 20% da população, sendo 2 municípios localizados no TS do Rio Jequitinhonha (TS-2) e 1 no TS do Rio Doce (TS-7).

<sup>4</sup> A análise segregada do déficit foi realizada devido à ausência de informações sobre os aspectos qualitativos dos serviços ou soluções existentes no Censo Demográfico, principalmente para domicílios situados em áreas rurais.

<sup>5</sup> A variável "existência de canalização interna de água no domicílio" não está disponível no banco de dados do Universo do Censo Demográfico, apenas na base amostral. A fim de contornar esse problema, assumiu-se que a variável existência de banheiro, presente nos dados do Universo, seja amplamente relacionada à existência de canalização interna.

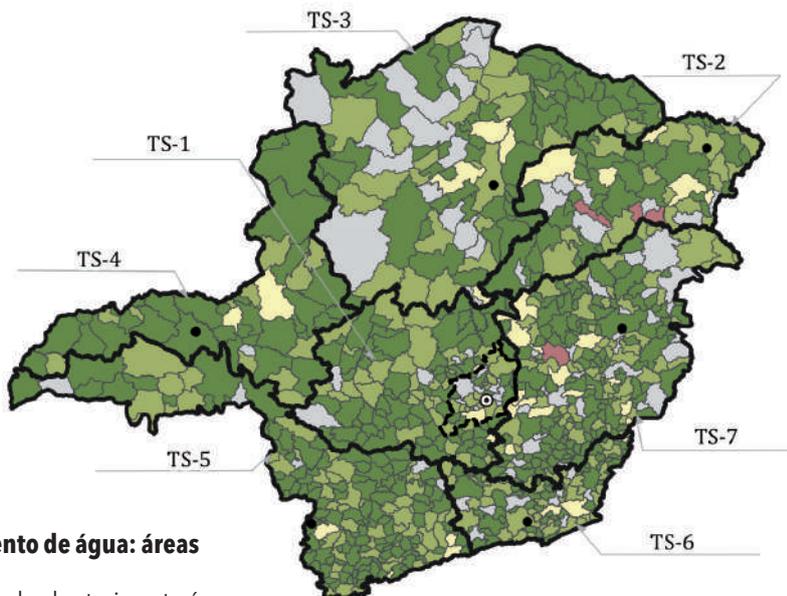
<sup>6</sup> De forma análoga à definição do PSBR, considera-se, para o PESB-MG, que as cisternas de água de chuva não representam solução capaz de atender a todos os usos previstos para a água e, portanto, trata-se de uma solução parcial, voltada para a ingestão, que representa uma água de qualidade compatível com essa finalidade, sendo necessário a implantação de soluções adequadas para garantia da universalização do acesso à água.

## Déficit quanto as formas de abastecimento de água na área urbana (% relativo a população urbana)

### Legenda

- Menor ou igual a 1 [493]
- 1 – 5 [246]
- 5 – 10 [78]
- 10 – 20 [33]
- 20 – 50 [3]

Fonte: IBGE (2010); SNIS (2020); COBRAPE (2021)



## Déficit quanto as formas de abastecimento de água: áreas rurais

Em Minas Gerais, o déficit quanto às formas de abastecimento é maior para as áreas rurais, quando comparado às áreas urbanas. Cerca de 23,8% da população (64.868 de 272.395 hab.) que reside em setores censitários que compõem o agrupamento aglomerado rural e 34,4% (787.929 de 2.289.874 de hab.) que reside em áreas rurais isoladas têm acesso à água por formas de abastecimento inadequadas.

Historicamente, dois fatores primordiais contribuíram para essa desigualdade no atendimento aos serviços de AA. O primeiro relativo às políticas voltadas para ações de saneamento desenvolvidas ao longo do século XX, nas quais os investimentos públicos foram concentrados nos grandes centros urbanos, buscando o desenvolvimento econômico, em detrimento das áreas rurais ou pequenos municípios, que permaneceram à margem do Estado, carecendo de ações e serviços públicos em todas as áreas fundamentais para o desenvolvimento humano (PSBR, 2019).

O segundo fator refere-se ao modelo utilizado pelo PLANASA, no qual os municípios, para serem contemplados com investimentos

públicos em AA e ES, tiveram que conceder a exploração dos serviços às Companhias Estaduais de Água e Esgoto (CEAE), as quais, por sua vez, priorizaram sua atuação onde o retorno financeiro se mostrava mais garantido, ou seja, nas capitais e nos municípios com maior população urbana (PLANSAB, 2014).

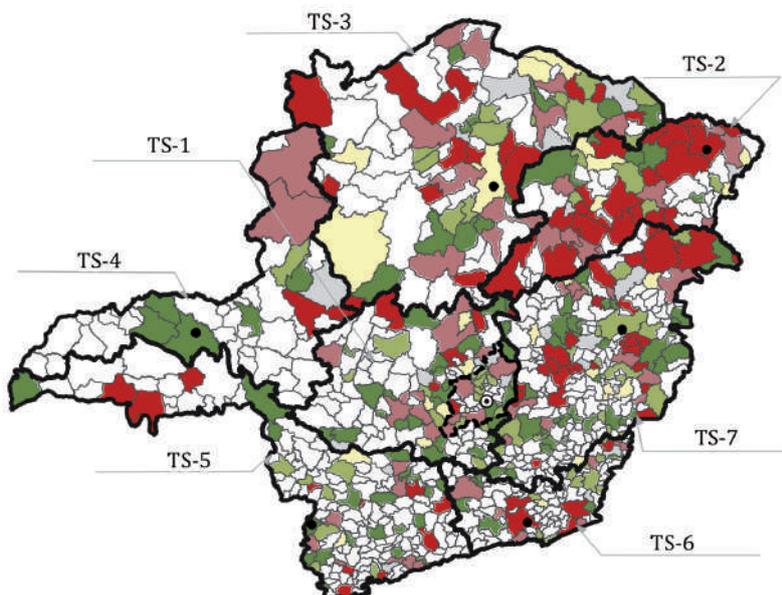
Em 29% dos municípios (106 de 360), o percentual da população que reside em **aglomerado rural** é menor ou igual a 1%, sendo que em 89 municípios, aproximadamente, 100% da população tem acesso à água por formas de abastecimento adequadas. O TS do Rio Paranaíba (TS-4) destaca-se entre os demais Territórios, com 50% dos municípios com percentual de déficit menor ou igual a 1%. O TS do Rio Paraíba do Sul (TS-6) apresenta maior predominância de municípios na classe de 1% a 5% e o TS do Rio Jequitinhonha (TS-2) apresenta predominância de municípios com mais de 20% de déficit quanto às formas de abastecimento para a população.

## Déficit quanto as formas de AA para rural aglomerado (% relativo a população aglomerada rural)

### Legenda

- Menor ou igual a 1 [106]
- 1 – 5 [68]
- 5 – 10 [23]
- 10 – 20 [24]
- 20 – 50 [58]
- Maior que 50 [81]
- Sem população residente [493]

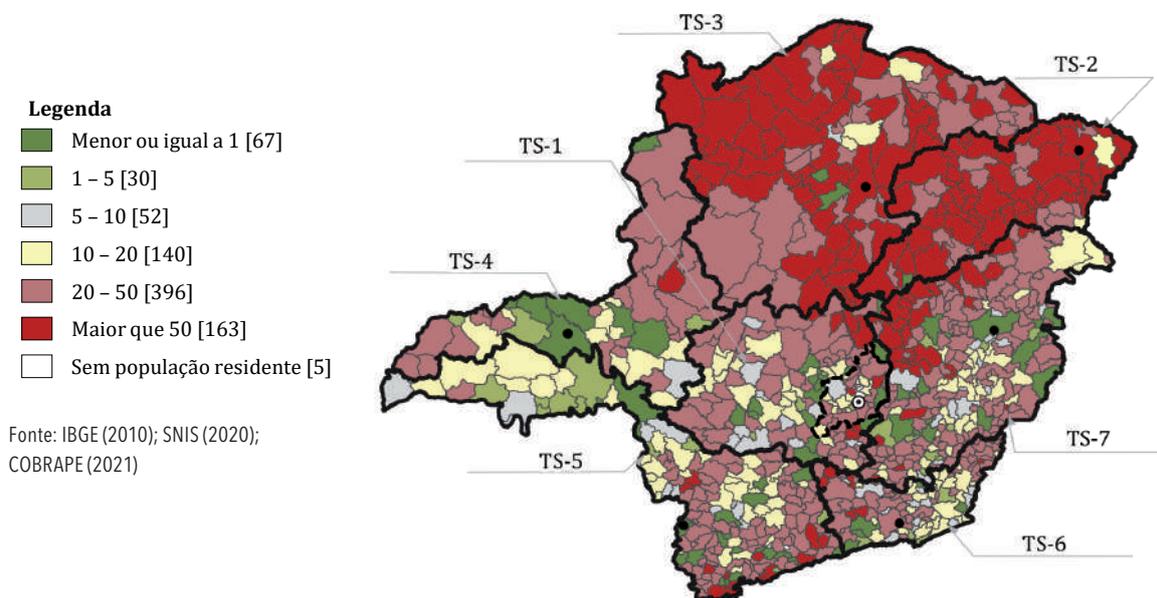
Fonte: IBGE (2010); SNIS (2020); COBRAPE (2021)



Para a população que reside em **áreas rurais isoladas**, notam-se os maiores déficits quanto às formas de abastecimento, sendo que, em todos os Territórios do Saneamento, mais da metade dos municípios apresentam mais de 20% da população residente em déficit, com destaque para os TS dos Rios Jequitinhonha

(TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3) que apresentam, respectivamente, 72% e 59% dos municípios nessa situação. O TS com maior percentual de municípios na faixa de déficit menor ou igual a 1% foi o Rio Paranaíba (TS-4), com 15%.

### Déficit quanto as formas de AA para rural isolado (% relativo à população rural isolada)



O TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1) é o único no qual a população em déficit reside predominantemente em áreas urbanas (69,1% da população abastecida por formas inadequadas

reside em áreas urbanas). Já nos demais TS, a população em déficit reside predominantemente em áreas rurais.

### Porcentagem da população que recebe água por formas de abastecimento inadequadas

Território do Saneamento	População que recebe água por formas de abastecimento inadequadas			
	População urbana	População aglomerada rural	População rural isolada	População total (urbana + rural)
Rio São Francisco Alto Médio - TS-1	2,1%	13,0%	24,4%	2,9%
Rio Jequitinhonha - TS-2	3,5%	39,3%	59,7%	20,9%
Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3	2,9%	26,1%	53,7%	14,5%
Rio Paranaíba - TS-4	0,5%	14,0%	19,9%	2,0%
Rio Grande - TS-5	1,0%	22,4%	26,2%	4,5%
Rio Paraíba do Sul - TS-6	2,4%	19,8%	22,4%	4,4%
Rio Doce - TS-7	2,3%	27,3%	29,0%	7,4%
<b>Minas Gerais</b>	<b>1,9%</b>	<b>23,8%</b>	<b>34,4%</b>	<b>5,7%</b>

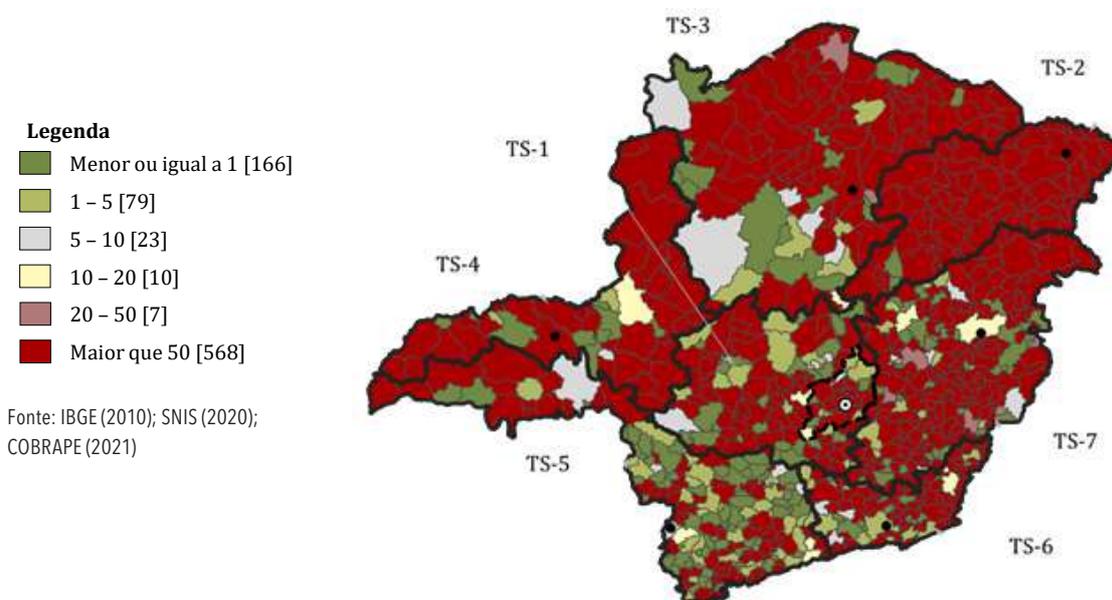
### Déficit no atendimento: área urbana

O déficit de atendimento por AA considera, além das formas de abastecimento, **aspectos qualitativos dos serviços prestados**, baseado na qualidade da água tratada e distribuída e na regularidade dos serviços prestados. Uma vez que os atuais bancos de dados de saneamento não apresentam informações sobre os aspectos qualitativos de SAC e SAI, para a população rural, onde observa-se o predomínio dessas soluções, não é possível inferir sobre o déficit no atendimento.

Em Minas Gerais, 70,6% da população urbana (13.106.522 de 18.561.353 hab.) é atendida de forma precária com os serviços de AA. Em 467 municípios há desconformidade para a qualidade da

água tratada e distribuída, sendo o problema recorrente em todos os Territórios do Saneamento, porém com maior intensidade no TS do Rio Jequitinhonha (TS-2), no qual 97% dos municípios não atendem aos requisitos da portaria de potabilidade, quando considerados conjuntamente os parâmetros cloro residual livre, turbidez e coliformes totais. Já a descontinuidade dos serviços também é observada para todos os TS, sendo que a sua ocorrência abrange cerca de 43% dos municípios por Território, exceto os TS dos Rios Grande (TS-5) e Paraíba do Sul (TS-6) que apresentam percentuais próximos a 20%.

### Déficit no atendimento em áreas urbanas (% relativo a população urbana)



Fonte: IBGE (2010); SNIS (2020); COBRAPE (2021)

Em 19% dos municípios do estado (166 de 853), o percentual da população com déficit no atendimento é de até 1%, sendo que em 52% destes (87 de 166) cerca de 100% da população é atendida adequadamente.

Já 67% dos municípios (568 de 853) apresentam mais de 50% da população com déficit no atendimento, sendo a situação mais crítica no TS do Rio Jequitinhonha (TS-2), onde 97% dos municípios (65 de 67) encontram-se nessa situação.

O TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1) apresentou o maior índice de descontinuidade para a população urbana, sendo que o elevado índice de perdas de água (44% da água tratada e distribuída é perdida), o baixo índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado (55% do volume de água consumido era efetivamente micromedido) e as paralisações (39% dos municípios registraram paralisações superiores a 6 horas) desfavorecem a assiduidade dos serviços prestados.

### Déficit da população urbana quanto aos aspectos qualitativos dos serviços de AA

Território do Saneamento	Qualidade da água inadequada	Descontinuidade no abastecimento	Déficit no atendimento
Rio São Francisco Alto Médio - TS-1	15,9%	76,7%	85,0%
Rio Jequitinhonha - TS-2	95,0%	38,8%	98,5%
Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3	55,5%	62,1%	78,2%
Rio Paranaíba - TS-4	35,4%	65,7%	78,0%
Rio Grande - TS-5	25,1%	12,8%	34,7%
Rio Paraíba do Sul - TS-6	41,9%	17,6%	48,9%
Rio Doce - TS-7	37,8%	52,4%	71,0%

### 4.3 Metas de atendimento

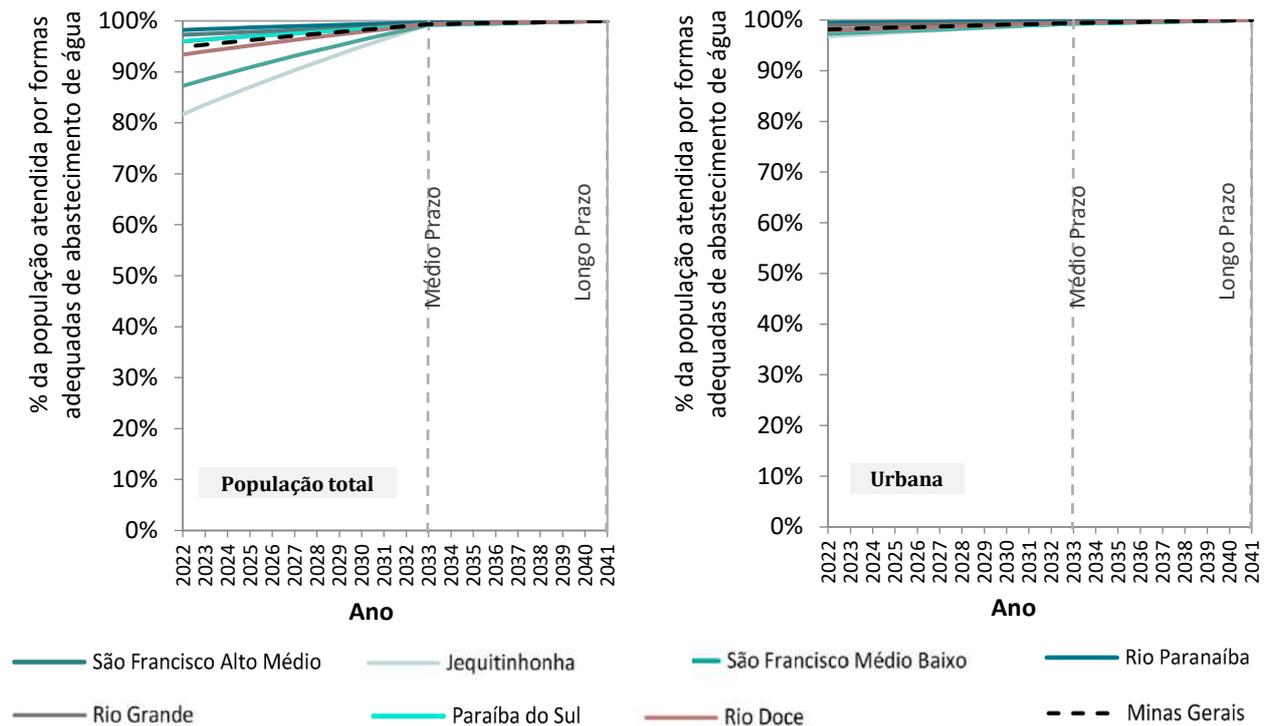
A Lei Federal nº 14.026/2020 dispõe que os contratos de prestação de serviços de AA deverão garantir o atendimento de 99% da população com água potável até 31 de dezembro de 2033. Além disso, a referida lei estabelece que os contratos deveriam ter sido revisados até 31 de março de 2022, para a inclusão de metas quantitativas de não intermitência no abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento, sob pena de nulidade (BRASIL, 2020). Sendo assim, o PESB-MG, para determinação das metas de médio e longo prazo, adotou o percentual mínimo de 99% da população com atendimento adequado para o ano de 2033 e de 100% para o ano de 2041, quando o estado deverá atingir a universalização dos serviços de abastecimento de água.

Destaca-se que o PLANSAB, em sua última revisão, estabeleceu para a região Sudeste que até 2033 seja atingido o percentual de 100% dos domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede geral de distribuição ou poço ou nascente (PLANSAB, 2021). Já o PSBR, lançado em 2019, traçou um cenário mais conservador para as áreas rurais diante do elevado déficit, ficando estabelecidas como metas os percentuais mínimos de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição ou poço ou nascente com canalização interna de 93% até 2028 e 100% para 2038.

Os percentuais de população abastecida por formas adequadas observados para 2019 em cada município foram projetados para o primeiro ano do horizonte de planejamento do PESB-MG (2022), quando, então, a cada ano ocorrerá o incremento linear, até que as metas sejam alcançadas. Para os municípios que já apresentam índices superiores àqueles previstos nas metas, considerou que estes se manteriam constantes até 2033, quando então iniciaria o crescimento para alcance de 100% até o horizonte final de plano (2041).

Para a **população urbana**, observa-se que o TS do Rio Jequitinhonha (TS-2), devido aos menores percentuais de atendimento, demandará o maior incremento, devendo o percentual da população urbana abastecida por formas adequadas crescer 2,2 pontos percentuais até 2033, para atingimento da meta. Os TS dos Rios São Francisco Alto Médio (TS-1), São Francisco Médio Baixo (TS-3), Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7) também se encontram com percentuais inferiores a 99%, demandando investimentos para a ampliação do atendimento adequado.

Metas de atendimento da população por formas de AA adequadas por TS e situação do domicílio

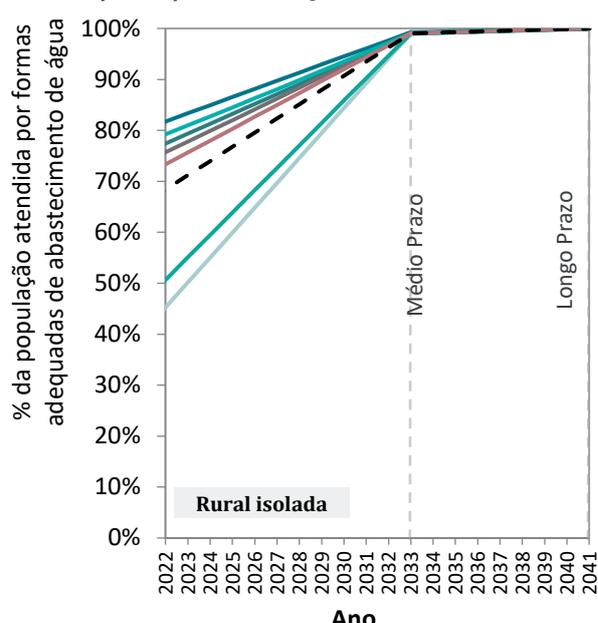
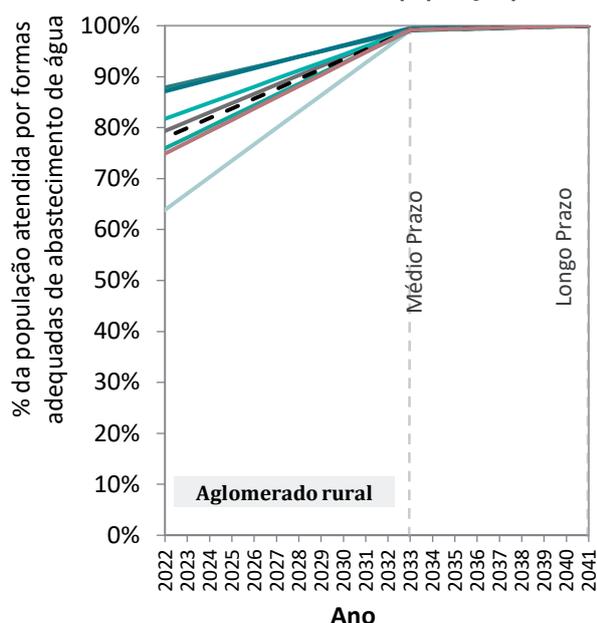


Fonte: IBGE (2010); COBRAPE (2020); SNIS (2021)

Para a população localizada em aglomerados rurais, os incrementos necessários nos percentuais de população abastecidas por formas adequadas serão maiores que os observados para as áreas urbanas. Destacam-se os TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2), que, até 2033, deverá incrementar em 35,2 pontos percentuais, e São Francisco Médio Baixo (TS-3), com 23,1 pontos percentuais. Já os TS que apresentam menores necessidades de incrementos são os Rios São Francisco Alto Médio (TS-1), 11,3 pontos percentuais, e o Paranaíba (TS-4), 12,4 pontos percentuais.

Para a população **rural isolada**, como o déficit por formas de abastecimento adequadas é mais acentuado, o incremento dos percentuais para alcance da meta deverá ser intenso, sendo os maiores acréscimos observados nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2), com 53,7 pontos percentuais, e São Francisco Médio Baixo (TS-3), cerca de 48,3 pontos percentuais. Nos TS dos Rios Paranaíba (TS-4) e Paraíba do Sul (TS-6), as diferenças entre a meta e os índices de abastecimento por formas adequadas são menores, respectivamente, 17,5 e 19,8 pontos.

## Metas de atendimento da população por formas de AA adequadas por TS e situação do domicílio



Fonte: IBGE (2010); COBRAPE (2020); SNIS (2021)



Além do atendimento por formas de abastecimento adequadas, é fundamental que ocorra o aperfeiçoamento dos serviços prestados,

sendo propostas, para o eixo de AA, metas complementares para alcance da universalização dos serviços.

### Metas complementares para os serviços de AA até 2041

Indicadores	Meta
Domicílios com instalações hidrossanitárias (IHS)	100%
Perdas de água na distribuição	≤ 25%
Análises realizadas para o monitoramento da qualidade da água <sup>1</sup> em relação à quantidade requerida <sup>2</sup>	≥ 100%
Amostras com desconformidade para os padrões de potabilidade <sup>1,2</sup>	≤ 5%
Economias atingidas por paralisações	≤ 25%

Notas: <sup>1</sup>Com base nos parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais; <sup>2</sup>De acordo com a Portaria MS nº 888/2021.

## 4.4 Soluções ou alternativas para a universalização

### Aspectos condicionantes

A distribuição da população nos municípios determina a natureza das soluções ou alternativas de saneamento em termos de infraestrutura e, principalmente, de gestão. Essas soluções ou alternativas devem se constituir de ferramentas práticas, capazes de atender a essas demandas, com efetividade e pautando-se nos princípios da universalidade e equidade. No saneamento básico, raramente há uma única solução para um determinado problema, sendo que no planejamento ou projeto de um sistema/solução são tomadas inúmeras decisões, dentre um leque de opções possíveis, e que cada uma delas traz implicações de diversas ordens - econômicas, sociais, operacionais, ambientais etc. A melhor solução para um problema não é necessariamente a mais econômica, a mais segura ou a mais "moderna", mas sim aquela mais apropriada à realidade local em que será aplicada. Ressalta-se que é indispensável a atuação de diversos atores, em diferentes etapas, para a efetividade, sustentabilidade, adesão e apropriação das soluções ou alternativas.

A tomada de decisões sobre as soluções de AA é influenciada pelos condicionantes ambientais, demográficos, culturais e socioeconômicos.

### Variáveis a serem consideradas na concepção de uma solução de saneamento básico



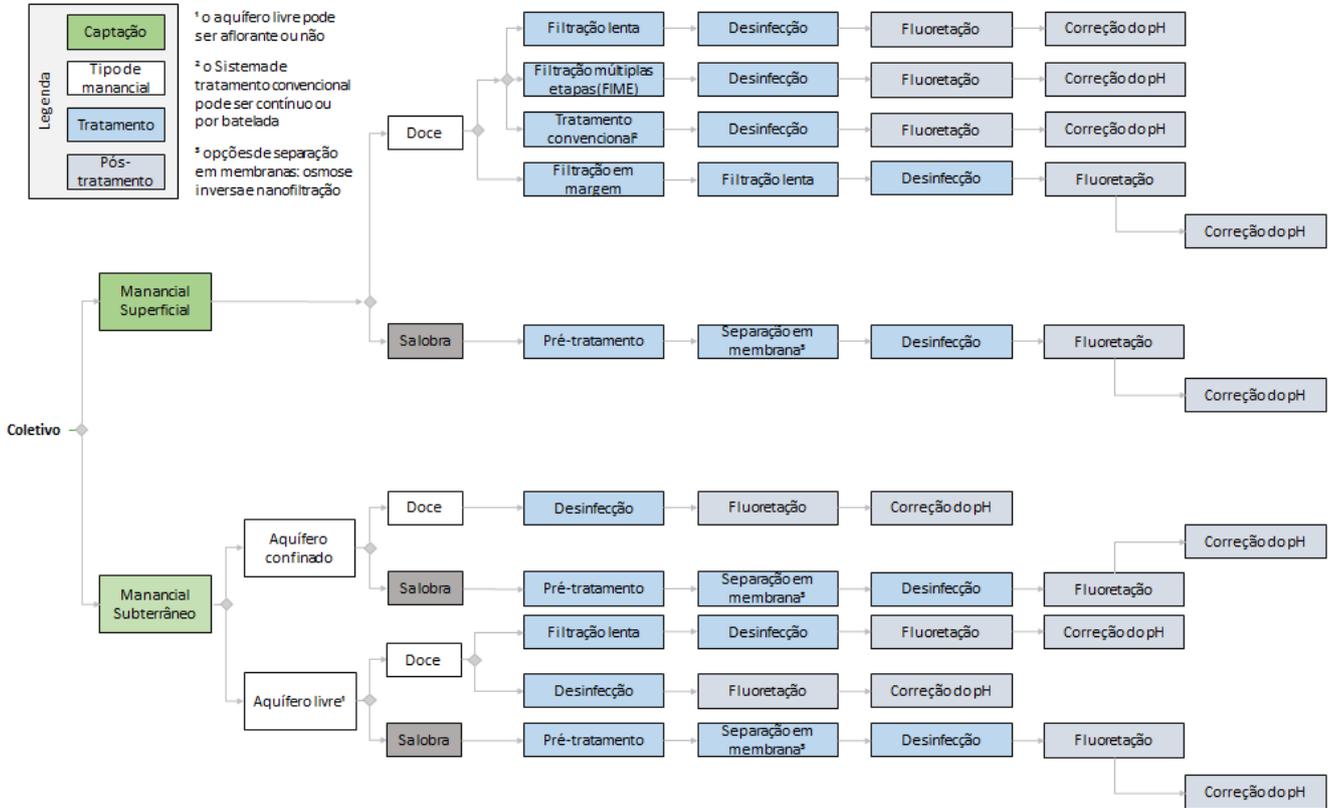
Fonte: Adaptado de HELLER e PÁDUA (2006)

## Matriz tecnológica das soluções coletivas

Dentre as tecnologias de tratamento de água empregadas, observa-se a existência de diversos processos e operações unitárias responsáveis pela adequação da água bruta ao padrão de potabilidade, contudo constitui-se basicamente da conjunção de dois fenômenos complementares e indispensáveis: a **clarificação**

e a **desinfecção**. A Portaria GM/MS nº 888/2021 estabelece que os **sistemas ou soluções coletivas** de abastecimento de água para consumo humano devam contar obrigatoriamente com processos de desinfecção ou adição de desinfetante para manutenção de residuais mínimos (MS, 2021).

### Matriz tecnológica de soluções coletivas de AA



#### Notas:

- Quando houver disponibilidade de mananciais superficiais e subterrâneos, utilizar preferencialmente os últimos, pois de modo geral, apresentam água de melhor qualidade.
- Na ocorrência de concentrações de substâncias ou características químicas, tais como agrotóxicos, metais (incluindo ferro e manganês), flúor, arsênio e dureza fora do padrão de potabilidade, é necessário prever tratamento específico.
- O tratamento composto por filtração lenta e por filtração em múltiplas etapas são indicados para águas com turbidez inferior à, respectivamente 10uT e 100uT.
- A desinfecção e a fluoretação devem ser previstas em todas as opções, entendendo-se que esta última exige rigoroso controle em sua utilização, uma vez que o excesso de flúor na água pode acarretar fluorose dentária, fluorose esquelética e enfraquecimento dos ossos.
- A correção do pH pode ou não ser necessária, a depender da qualidade da água.
- O filtro cerâmico domiciliar é uma etapa adicional do tratamento, recomendado em todas as opções.
- Tratamento convencional é composto por coagulação, floculação, decantação (ou flotação) e filtração.
- FIME - filtração em múltiplas etapas.

Fonte: PSBR (2019)

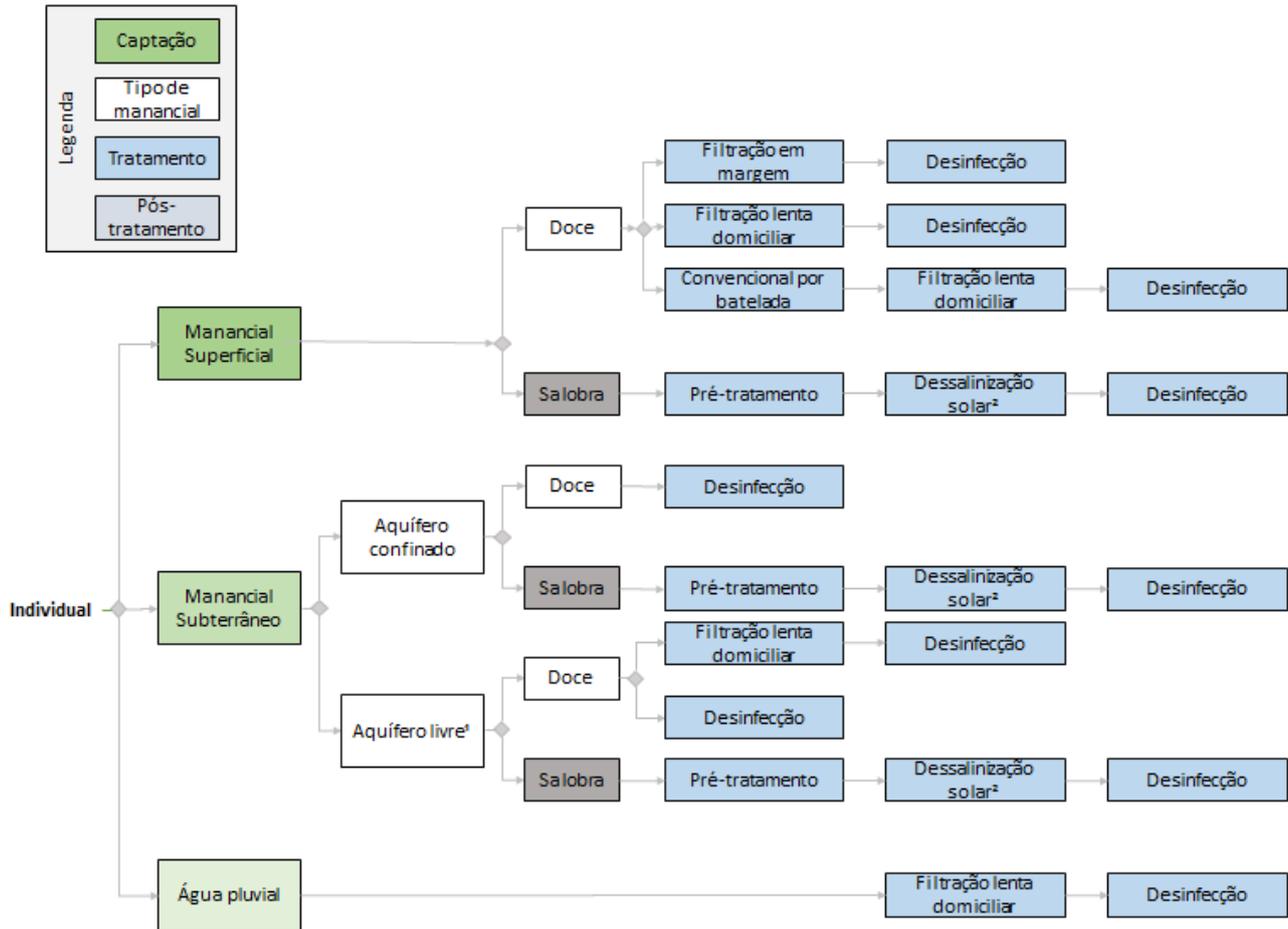


## Matriz tecnológica das soluções individuais

Para as soluções individuais, a água estará apta ao consumo após passar por **desinfecção**, a qual pode ser realizada pela adição de cloro ou inertização de patógenos, pela fervura ou desinfecção solar. Uma vez que a responsabilidade da operação da SAI é do próprio usuário, é fundamental que este tenha conhecimento sobre a correta operação, para que haja efetividade no processo

de potabilização da água. Reitera-se que, assim como ocorre na escolha das soluções coletivas, a definição da tecnologia a ser implantada para o abastecimento de água por soluções individuais irá depender da avaliação dos aspectos condicionantes, sendo a melhor solução aquela mais apropriada à realidade local.

### Matriz tecnológica de soluções individuais de AA



Notas: <sup>(1)</sup>O aquífero livre pode ser aflorante ou não; <sup>(2)</sup>A dessalinização solar é aplicada somente à fração de vazão que será destinada a ingestão (água de beber)

- Quando houver disponibilidade de mananciais superficiais e subterrâneos, utilizar preferencialmente os últimos, pois de modo geral, apresentam água de melhor qualidade.
- Na ocorrência de concentrações de substâncias ou características químicas, tais como agrotóxicos, metais (incluindo ferro e manganês), flúor, arsênio e dureza fora do padrão de potabilidade, é necessário prever tratamento específico.
- O tratamento composto por filtração lenta seguido de desinfecção para mananciais superficiais é recomendado para águas com turbidez inferior a 30uT.
- A desinfecção é indispensável em todas as opções de tratamento de água superficiais, no caso de águas subterrâneas, a necessidade de desinfecção deve ser verificada por meio de análise de qualidade microbiológica da água.
- Opções para a desinfecção: cloração, solar, fervura. Sempre que possível indica-se a cloração, pois o cloro continua agindo como desinfetante por determinado período de tempo.
- O filtro cerâmico domiciliar é uma etapa adicional, recomendado em todas as alternativas.

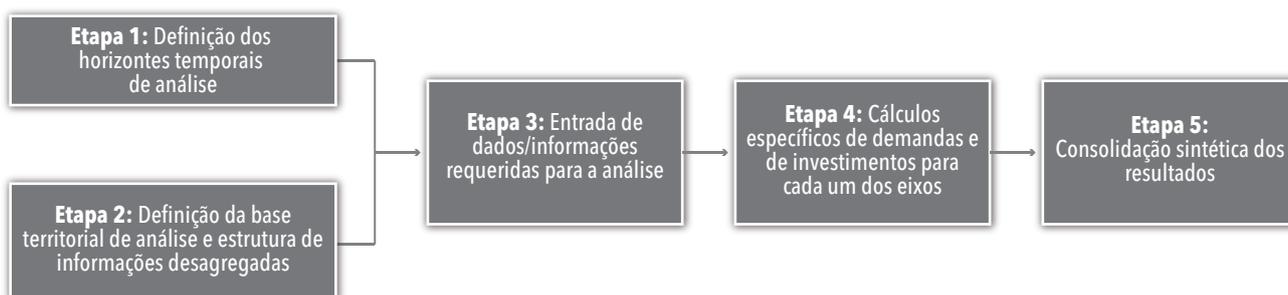
Fonte: PSBR (2019)

## 4.5 Investimentos necessários para a universalização

Os investimentos necessários para os **quatro eixos do saneamento básico** foram estimados segundo demandas relacionadas a dois grupos: (i) **medidas estruturais** - ações de caráter tecnológico, por abrangerem obras e intervenções físicas em infraestruturas de saneamento básico; e (ii) **medidas estruturantes** - ações de desenvolvimento institucional relativas à organização e à regulação dos serviços, à instituição e implementação de mecanismos de participação e controle social e à qualificação dos atores sociais, bem como de ações de desenvolvimento de gestão.

As estimativas de investimentos foram realizadas a partir de concepção e funcionalidades restritas às estimativas pontuais das demandas e necessidade de investimentos em medidas estruturais, conforme as metas de atendimento e as soluções de infraestruturas de saneamento propostas para supressão do déficit. O modelo de cálculo proposto para os eixos de AA, ES, RS e, de forma parcial, para a DMAPU, devido às suas particularidades estruturais, contempla cinco etapas.

### Etapas do modelo de cálculo dos investimentos necessários em medidas estruturais



As medidas estruturais estão diretamente ligadas a intervenções destinadas à ampliação e melhoria do atendimento para redução do déficit em saneamento e se encontram divididas em duas parcelas: (i) **expansão** do atendimento a partir da instalação de infraestruturas; e (ii) **reposição/adequação/manutenção** das infraestruturas existentes. Para que haja efetividade das medidas estruturais, estas devem estar articuladas com as ações estruturantes. Assim, os investimentos em ações estruturantes foram estimados por meio da definição de percentuais, assumindo que os investimentos em medidas estruturais representam a maior parcela dentre os investimentos totais.

Importante ressaltar que o PESB-MG consiste em um instrumento de **planejamento macroeconômico a nível estadual** e, portanto, os resultados ora apresentados não excluem a necessidade de estudos mais detalhados quando da definição dos investimentos a nível municipal. Ademais, é fortemente recomendado que, ao longo das revisões e relatórios de acompanhamento, as premissas e os custos unitários sejam revistos, a fim de apresentar uma situação mais fidedigna do montante necessário para a universalização do saneamento básico, a partir da evolução da economia nacional.

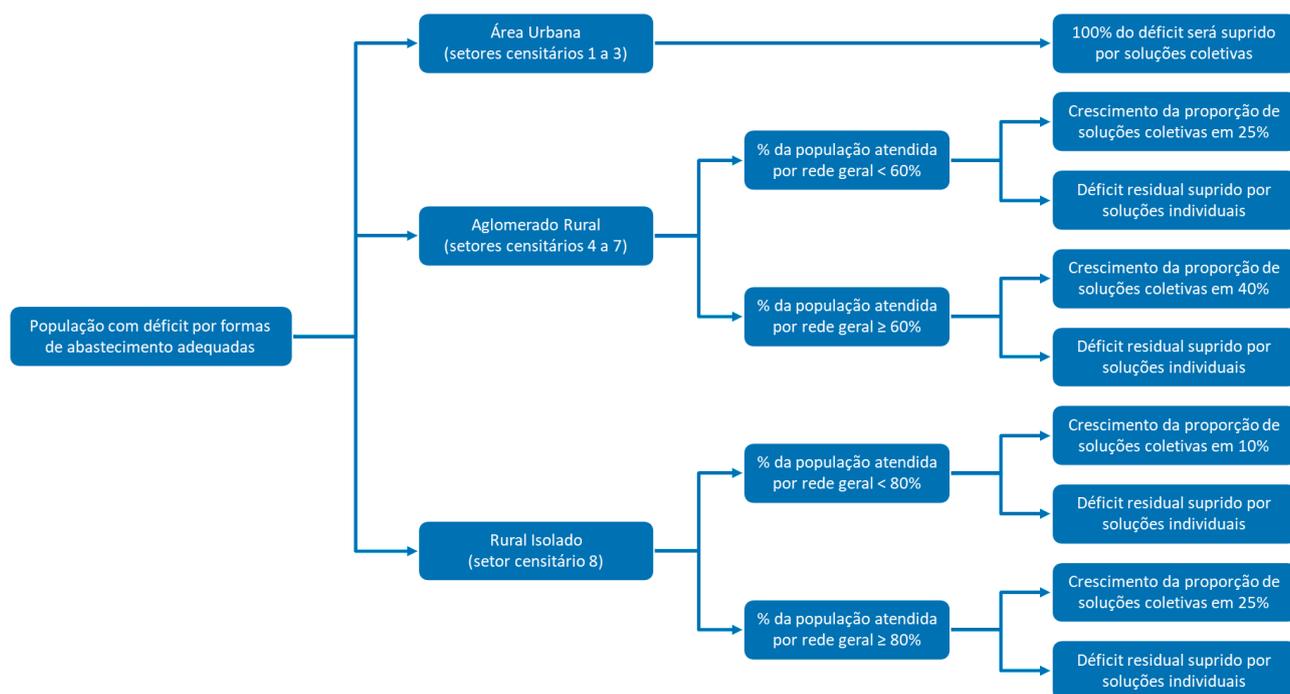
### Distribuição dos percentuais a serem investidos em medidas estruturais e estruturantes

Eixo	2022-2026		2027-2033		2034-2041	
	Estrutural	Estruturante	Estrutural	Estruturante	Estrutural	Estruturante
AA	80%	20%	82%	18%	85%	15%
ES	80%	20%	82%	18%	85%	15%
RS	65%	35%	70%	30%	75%	25%
DMAPU - áreas urbanas	40%	60%	60%	40%	75%	25%
DMAPU - áreas rurais	13%	87%	13%	87%	10%	90%

Para suprir a demanda por soluções/serviços de abastecimento de água e reduzir o déficit, foram assumidas premissas para a expansão das soluções coletivas e individuais e o cálculo da estimativa de investimentos ao longo do horizonte de planejamento, sendo que seu detalhamento pode ser verificado no **Produto 4: Prognóstico - Investimentos, Ações e Alternativas para Universalização, Volumes 27 a 47**. Para as áreas urbanas, é estipulado que toda a população em déficit será suprida por soluções coletivas. Já

para as áreas rurais (aglomeradas e isoladas), o atendimento por rede geral foi uma variável de aproximação para o nível de aglomeração dos domicílios. Uma vez que o atendimento por solução coletiva só tende a crescer pela entrada de domicílios que podem se ligar à rede, mas ainda não o fizeram, ou pela entrada de domicílios situados em locais com ritmo de crescimento populacional mais acelerado, o incremento das soluções coletivas ocorrerá conforme o percentual da população atendida por rede geral de água no ano base, sendo o déficit residual suprido por soluções individuais.

## Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de AA



Os **investimentos globais** a serem realizados ao longo do horizonte de planejamento do PESB-MG para o AA, considerando as medidas estruturais e estruturantes, totalizam, **R\$ 38,33 bilhões até 2041** - quando se planeja o alcance da universalização do atendimento pelos serviços de AA - e **R\$ 28,41 bilhões até 2033** - para alcance da meta estabelecida.

Os **investimentos em medidas estruturais**, entre os anos de 2022 e 2041, são da ordem de **R\$ 32,20 bilhões**, sendo R\$ 18,60 bilhões referentes à expansão das infraestruturas, e R\$ 13,61 bilhões à reposição/adequação/manutenção daquelas já existentes em 2021. Os investimentos previstos até o ano de 2033, horizonte de médio prazo, quando a meta de atendimento de 99% da população total por soluções adequadas de AA deve ser alcançada, são da ordem de R\$ 23,00 bilhões, cerca de 71,4% dos investimentos estimados até o ano de 2041.

Para **expansão das soluções coletivas** de AA, devem ser mobilizados **R\$ 5,70 bilhões**, correspondentes a 17,7% do montante total de investimentos em medidas estruturais para o horizonte de planejamento até 2041, sendo que R\$ 1,76 bilhões correspon-

dem à expansão da produção de água e R\$ 3,95 bilhões à investimentos para ampliação da distribuição. Já os investimentos para expansão das soluções individuais totalizam R\$ 3,26 bilhões, ou 10,1% dos investimentos em medidas estruturais. Os demais investimentos de expansão correspondem à ampliação das instalações hidrossanitárias, totalizando R\$ 9,64 bilhões.

Os **investimentos em reposição/atualização/adequação** totalizam **R\$ 13,61 bilhões** até o ano de 2041. Até o ano de 2033, essa parcela dos investimentos é da ordem de R\$ 8,86 bilhões, cerca de 64% dos investimentos previstos até o ano de 2041.

Até 2041, cerca de 35,1% do total dos investimentos em medidas estruturais deverá ser realizado no TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1), sendo que 94,2% correspondem à expansão/reposição para a população residente em áreas urbanas. Já o TS do Rio Jequitinhonha (TS-2) demandará menores investimentos, cerca de 5% do total, dos quais 46,0% serão aplicados primordialmente para a população residente em áreas rurais isoladas.

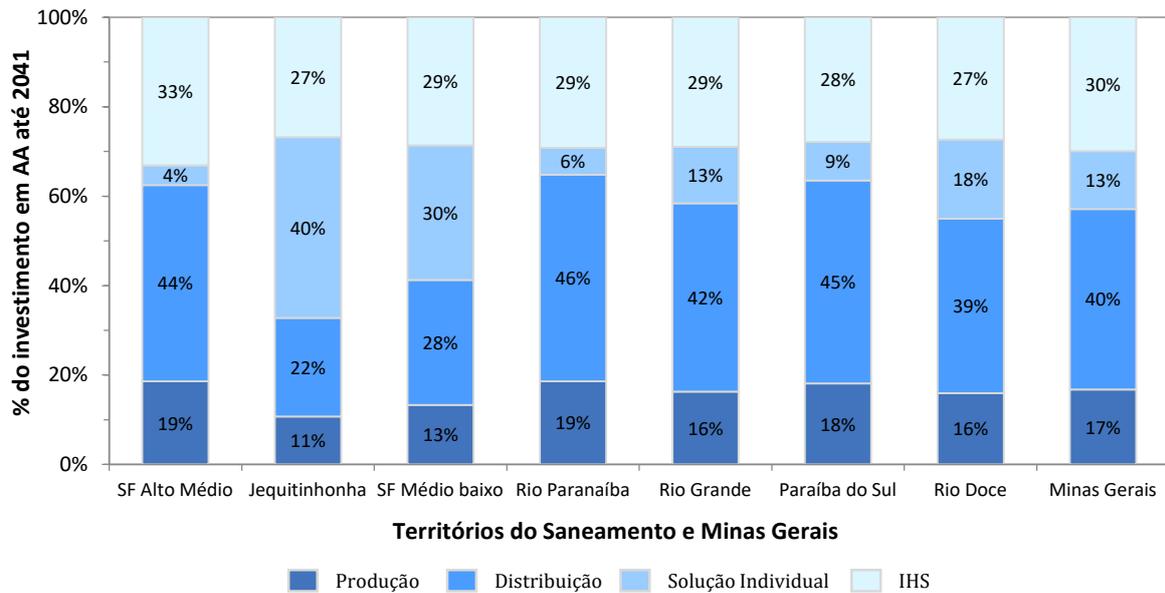
### Estimativas de investimentos em medidas estruturais para AA

Território do Saneamento	Expansão (R\$ milhões)		Reposição (R\$ milhões)	
	2022-2033	2022-2041	2022-2033	2022-2041
Rio São Francisco Alto Médio (TS-1)	4.586	6.335	3.200	4.984
Rio Jequitinhonha (TS-2)	1.060	1.261	282	426
Rio São Francisco Médio Baixo (TS-3)	1.794	2.216	638	979
Rio Paranaíba (TS-4)	1.077	1.419	843	1.327
Rio Grande (TS-5)	2.167	2.859	1.495	2.303
Rio Paraíba do Sul (TS-6)	946	1.281	809	1.221
Rio Doce (TS-7)	2.503	3.222	1.596	2.367
<b>Minas Gerais</b>	<b>14.132</b>	<b>18.594</b>	<b>8.863</b>	<b>13.607</b>

Ao comparar os investimentos estruturais totais (expansão e reposição), foi possível notar que os maiores contingentes para produção de água são observados nos TS dos Rios São Francisco Alto Médio (TS-1) e Paranaíba (TS-4), nos quais se concentram os maiores percentuais de municípios com previsão de acelerado dinamismo demográfico e econômico. Já os investimentos para a distribuição de água, que se encontram diretamente relacionados ao adensamento populacional, são maiores no TS Rio Paranaíba (TS-4), no qual observam-se municípios com menores densidades demográficas e, por consequência, há redução do ganho de escala. Já os maiores investimentos em soluções individuais deverão ser realizados nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3), regiões em que foram observados os maiores déficits por formas de abastecimento adequadas para a população rural.

Destaca-se os maiores investimentos em instalações hidrossanitárias (IHS) para o TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1), no qual, apesar de 96% da população possuir canalização intradomiciliar de água, devido ao maior contingente populacional, os valores a serem investidos para alcance de 100% de IHS tendem a ser maiores. Situação oposta ao observado em outros Territórios, como é o caso do TS do Rio Jequitinhonha (TS-2), no qual, apesar de apenas 84,6% da população possuir canalização intradomiciliar, o número de domicílios absolutos em déficit representa 44,4% do quantitativo em déficit do TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1).

**Percentuais de investimentos em medidas estruturais (expansão + reposição) para AA**



A photograph of a wastewater treatment plant's aeration tanks. Multiple parallel channels of water are shown, with air being pumped into them, creating a turbulent flow with white foam. The tanks are separated by concrete walls. The image is partially obscured by a dark green diagonal overlay in the top right and bottom left corners.

# 5. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os sistemas de esgotamento sanitário são constituídos pelas infraestruturas e instalações operacionais responsáveis pela coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada, sendo esta tanto o lançamento no meio ambiente de forma adequada ou a produção de água de reúso. Estes sistemas podem ser classificados como sistemas coletivos, em que o esgoto sanitário de uma comunidade é coletado e transportado até a estação de tratamento e, posteriormente, à destinação final, ou sistemas/soluções individuais, em que o esgoto gerado em um domicílio/estabelecimento ou em um pequeno conjunto de domicílios/estabelecimentos é encaminhado para uma unidade de tratamento e/ou disposição final no local.

Os sistemas coletivos de esgotamento sanitário podem ser classificados como: (i) separador absoluto, em que o esgoto

sanitário e as águas pluviais são coletados e transportados por redes separadas; e (ii) sistema unitário, também denominado combinado ou misto, em que o esgoto sanitário e as águas pluviais são coletadas e transportadas pela mesma rede.

Em relação às soluções ou sistemas individuais, além dos tanques sépticos sucedido de pós-tratamento ou unidade de disposição final para os efluentes gerados, podem ser adotadas outras soluções, como fossa seca, tanque de evapotranspiração, *wetlands*, fossa absorvente e círculo de bananeira, notando-se assim a necessidade de se legitimar estas opções tidas como inferiores devido, muitas vezes, à sua simplicidade, mas que na prática configuram-se como adequadas.

## 5.1 Diagnóstico situacional consolidado

### 5.1.1 Aspectos institucionais

#### Prestação dos serviços

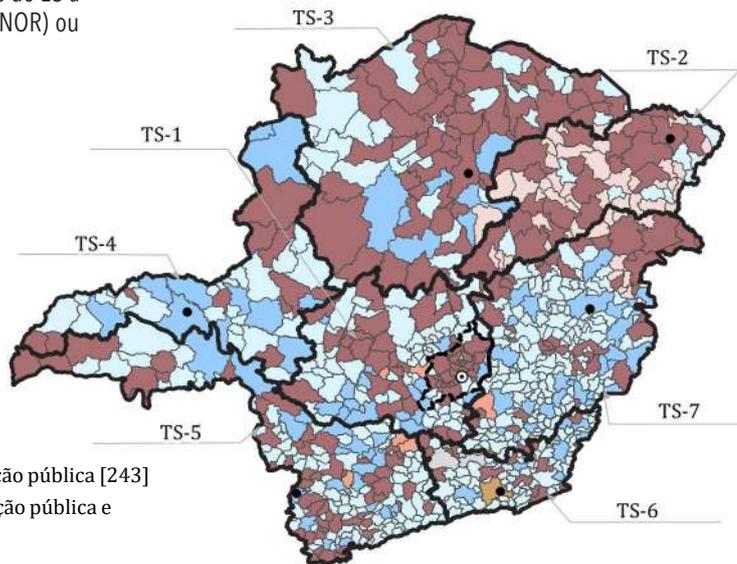
Considerando os conceitos apresentados no item 4.1.1 referentes à titularidade e a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, em Minas Gerais, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário (ES) das **sedes municipais** é realizada pela administração pública direta ou indireta (autarquia ou empresa pública municipal) em 65% (552) dos municípios. Já em 35% (301) dos municípios, houve concessão para prestação dos serviços de ES à companhias estaduais de saneamento (COPASA e COPANOR) ou empresas privadas.

Considerando os **distritos municipais**, demais povoados, comunidades e vilas, a prestação dos serviços de ES é de responsabilidade da administração pública direta em 56% do total (1.150 de 2.058), por empresa pública em 19% (393), por autarquias em 16% (322), pela sociedade de economia mista com administração pública em 8% (164) e por empresas privadas em 1% (29).

#### Natureza jurídica dos prestadores dos serviços de ES nas sedes urbanas

##### Legenda

- Administração pública direta [459]
- Autarquia [93]
- Empresa privada [6]
- Empresa pública municipal [1]
- Empresa pública [49]
- Sociedade de economia mista com administração pública [243]
- Sociedade de economia mista com administração pública e Autarquia [2]



Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020); CISABZM (2020); CISAB SUL (2020); IBGE (2010); SNIS (2020)

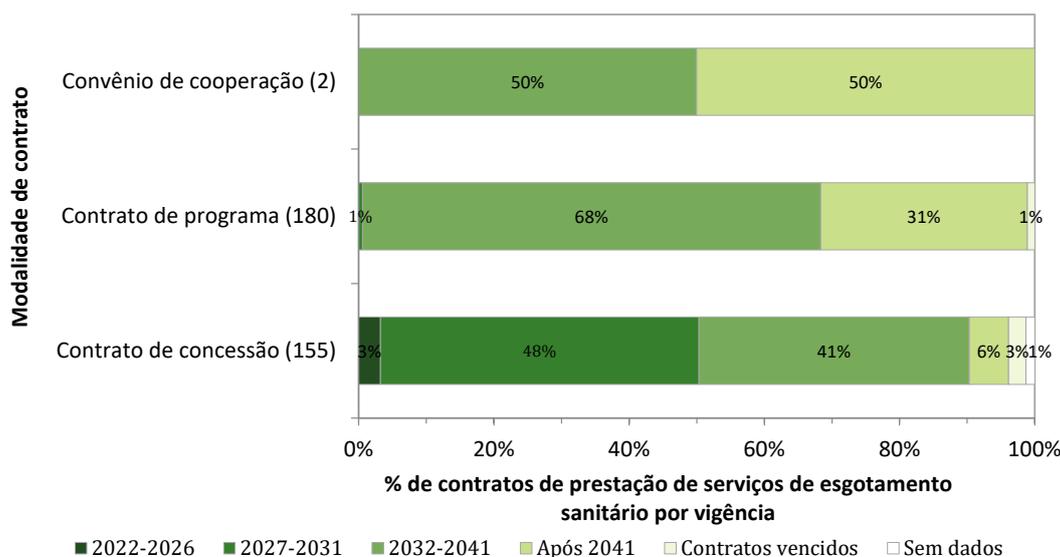
A uniformidade<sup>7</sup> dos serviços de ES é encontrada em 78% dos municípios do estado (ver comentário referente aos serviços de AA na página 20, o qual também se aplica aos serviços de ES). Em Minas Gerais, predominam contratos de programa (180 de 337) e contratos de concessão (155 de 337). Os demais contratos existentes são do tipo convênio de cooperação, observados nos municípios de Belo Horizonte e Contagem (2 de 337).

Os contratos de concessão assinados entre a administração pública municipal e a COPASA, que totalizam 149, **não apresentam metas de expansão dos serviços e metas de qualidade e eficiência dos serviços prestados**, apenas incluem referência às resoluções publicadas pela entidade reguladora, responsável pela fixação, composição e reajuste de tarifas e possuem, em caso de intervenção e de retomada dos serviços, cláusula para extinção da concessão, mediante prévia indenização. Já os 180 contratos de programa diferem dos contratos de concessão por

**apresentarem metas de expansão dos serviços de ES** e, em caso de intervenção e de retomada dos serviços, cláusula para transferência dos bens afetos. Tais contratos apresentam ainda como anexo o PMSB e o cronograma físico de investimentos para implantação dos sistemas. Já as **metas de qualidade** podem ser observadas em determinados contratos de programa quando ocorre a definição nos respectivos PMSB. Diante disso, verifica-se a necessidade de revisão dos contratos para atendimento aos dispostos na Lei Federal nº 14.026/2020, sendo que a referida lei estabeleceu o prazo de 31 de março de 2022 para inclusão de metas de universalização que garantam para o AA o atendimento de 99% da população e, para os serviços de coleta e tratamento de ES, o atendimento de 90% da população até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência no abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento, sob pena de nulidade.

<sup>7</sup> Considerou-se o município com uniformidade para prestação dos serviços de ES quando a sede, distritos municipais, demais povoados, comunidades e vilas se encontram sob responsabilidade do mesmo prestador.

## Distribuição dos contratos de ES segundo modalidade e período de vigência



Fonte: ARAÚJOS (2001); ARSAE-MG (2020b); PARA DE MINAS (2016)

Nota: Dados levantados até Maio/2021

O estabelecimento de metas exequíveis e progressivas é fundamental para o acompanhamento da evolução na prestação dos serviços, mas também é esperada a ampliação da regulação,

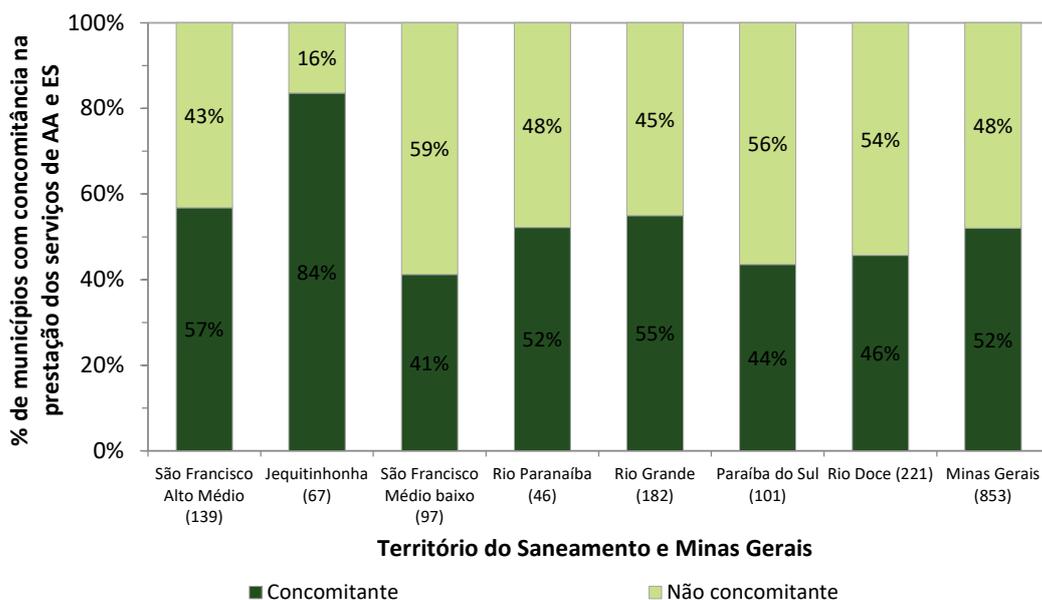
com maior fiscalização quanto ao atendimento das metas estabelecidas, a fim de se garantir uma efetiva melhora nos índices de atendimento.

### Concomitância da prestação dos serviços

A concomitância na prestação dos serviços de AA e ES tem como objetivos propiciar à população o acesso a esses serviços em conformidade com suas necessidades e maximizar a eficácia das ações e dos resultados, em consonância com o princípio da integralidade dos serviços de saneamento. Ademais, a concomitância facilita o planejamento, a gestão (com economia de escala das estruturas e atividades administrativas e técnicas) e a regulação dos serviços, acarretando redução dos custos associados a esses serviços. Em Minas Gerais, 52% dos municípios

(444) possuem os serviços de AA e ES sob a responsabilidade do mesmo prestador em suas respectivas áreas de abrangência (sedes e distritos).<sup>8</sup> Em todos os Territórios do Saneamento é comum municípios com os serviços de AA e ES sob responsabilidade de prestadores diferentes, resultado da priorização da prestação isolada, geralmente com maiores investimentos nos serviços de AA, e em locais que apresentam sustentabilidade econômico-financeira.

### Concomitância dos serviços de AA e ES nas sedes municipais



Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020); CISAB ZM (2020); CISAB SUL (2020); IBGE (2010); SNIIS (2020)

<sup>8</sup> A análise de concomitância apresentada nesse item foi realizada avaliando o prestador dos serviços na sede e distritos de cada município. Assim, se os serviços de AA e ES estão sob a responsabilidade do mesmo prestador em suas respectivas áreas de abrangência (sedes e distritos), o município foi classificado na categoria "concomitante". Por outro lado, se a sede ou pelo menos um distrito apresenta os serviços sob responsabilidade de prestadores diferentes, o município foi classificado na categoria "não concomitante".

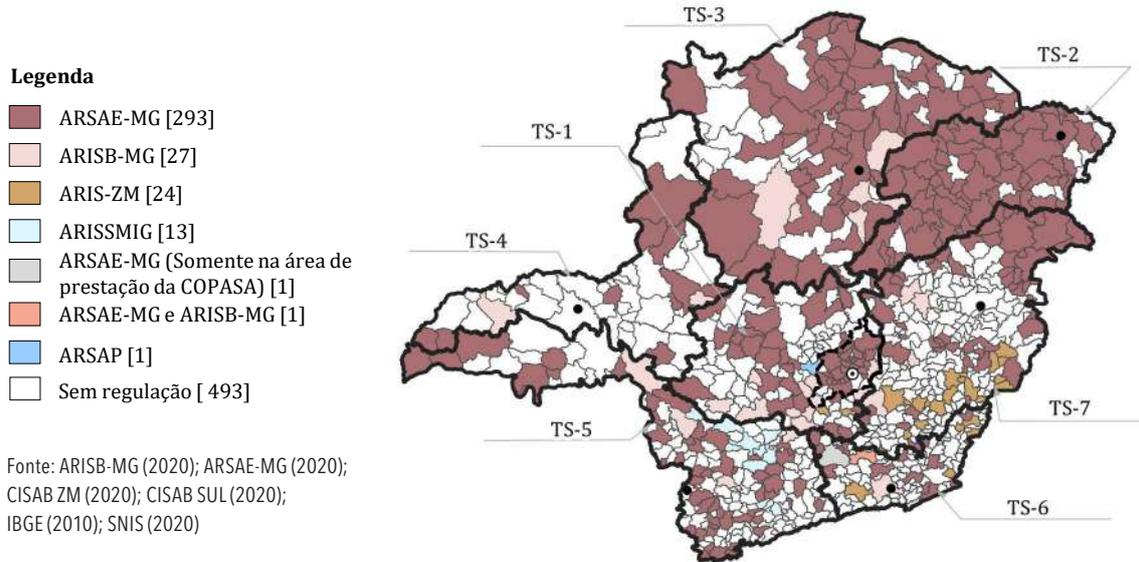
Analisando a concomitância da prestação dos serviços em relação à natureza jurídica do prestador, com exceção da COPASA, há concomitância na prestação dos serviços de AA e ES nos municípios. Por outro lado, a COPASA não é a responsável pela prestação dos serviços de ES em 70% dos municípios em que ela possui pelo menos a concessão dos serviços de AA na sede (409 municípios dos 588 municípios em que os serviços de AA da sede estão sob concessão da COPASA). Essa situação acarreta divisão de responsabilidades, prejudicando a ampliação do atendimento e a melhoria na qualidade dos serviços de ES, a qual é agravada pela resistência da população em pagar pela coleta e tratamento do esgoto gerado, somada à interferência política das gestões municipais na instituição da cobrança e definição das tarifas

pela prestação desses serviços, sendo observado na maioria dos municípios, sob responsabilidade das prefeituras, a não cobrança por esses serviços.

### Regulação e fiscalização dos serviços

Considerando os conceitos apresentados no item 4.1.1 referentes à regulação e fiscalização dos serviços, em Minas Gerais, há regulação dos serviços de esgotamento sanitário em 42% sedes municipais (360 de 853). Em relação aos serviços nos distritos, 37% destes são regulados (765 de 2058), sendo a ARSAE-MG é responsável por 28% do total (568), ARISB-MG por 5% (108), ARIS-ZM por 3% (65), ARISSMIG por 1% (16) e ARSAP por 1% (8).

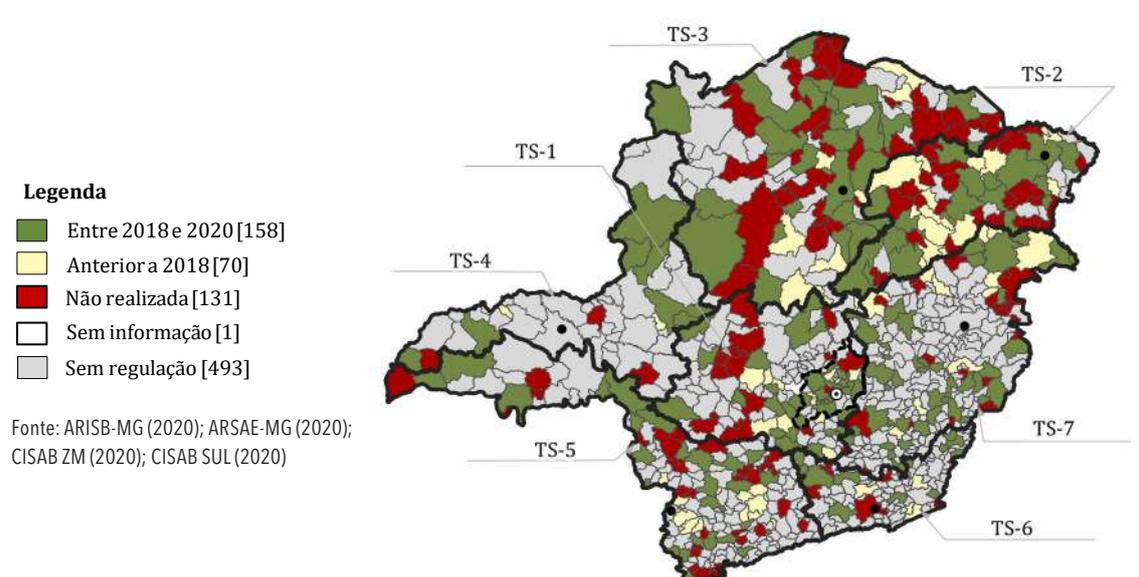
### Entidade responsável pela regulação dos serviços de ES nas sedes urbanas



No período de 2018 a 2021, apenas 44% (158 de 360) das sedes municipais com regulação dos serviços de ES passaram por fiscalização<sup>9</sup>.

Quando considerado período anterior a 2018, o percentual de sistemas fiscalizados cresce para 63% (228 de 360). Dessa forma, 37% das sedes municipais reguladas (132 de 360) nunca passaram por ações de fiscalização dos serviços de ES.

### Sedes municipais com serviços de ES fiscalizados por entidade reguladora



<sup>9</sup> Consulta realizada em 13 de fevereiro de 2021.

## 5.1.2 Aspectos operacionais

### Formas de esgotamento sanitário

Os percentuais de atendimento da população por soluções/serviços de ES, para as áreas urbanas, aglomerado rural e rural isolada, foram avaliados considerando as seguintes categorias: (i) presença de sistemas coletivos, para os quais foi avaliada a parcela da população com acesso ao serviço apenas de coleta e aquela com acesso aos serviços de coleta e tratamento; (ii) presença de soluções/sistemas individuais, para os quais foi avaliada a parcela da população que adota tanques sépticos e aquela que adota fossas rudimentares; e (iii) ausência de soluções/sistemas de esgotamento sanitário, com adoção de outras formas para afastamento do esgoto (p. ex.: esgoto a céu aberto ou lançamento direto em valas, rio, lago ou sem banheiro ou sanitário).

A distribuição espacial dos dados referentes às diferentes categorias quanto à adoção de soluções ou serviços de esgotamento sanitário foram definidas quanto às formas predominantes adotadas nas áreas urbanas, aglomerados rurais e rurais isoladas em cada município. De forma geral, é possível destacar que, na maioria dos municípios do estado (507 de 853), mais de 30% da população das áreas urbanas é atendida por coleta, mas sem tratamento de esgoto, e em 14% dos municípios (118 de 853), as fossas rudimentares ou outras formas inadequadas de afastamento do esgoto são adotadas por mais de 40% da população. Em ambas as áreas rurais, aglomerada e isolada, mais de 65% da população adota fossa rudimentar ou outras formas para o afastamento do esgoto em 271 e 640 municípios, respectivamente. Grande parcela dos municípios do estado tem a maioria da sua população com predomínio de soluções inadequadas de esgotamento sanitário (coleta sem tratamento, fossas rudimentares e outras formas de afastamento do esgoto gerado), independentemente do tipo de área em que se encontra. Importante mencionar que diferentes situações são verificadas ao se analisar os municípios individualmente, sendo observados

alguns municípios em situações melhores (com maiores índices de atendimento por formas adequadas de esgotamento sanitário), e outros em situações piores (com adoção de soluções precárias ou com inexistência de soluções de esgotamento sanitário), em relação aos índices apresentados de forma geral para o estado.

Salienta-se que esses dados precisam ser avaliados sob algumas ressalvas, tendo em vista que o atendimento adequado não pode ser analisado apenas pela existência física de uma solução ou da prestação do serviço, sendo necessário **considerar aspectos referentes à qualidade e apropriação da solução ou serviço prestado**. Por exemplo, em relação aos **sistemas coletivos**, a simples existência de serviço de coleta não pode ser utilizada para elucidar a situação do esgotamento sanitário, visto que são observados: (i) problemas referentes a não interceptação de todo o esgoto coletado às ETE, sendo essa parcela, portanto, lançada in natura nos cursos d'água, comprometendo a qualidade da água e podendo inviabilizar o atendimento de usos à jusante; (ii) possibilidade de ocorrência de ligações cruzadas (indevidas) entre os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial, acarretando em impactos à saúde da população, ao meio ambiente e econômicos; e (iii) a falta de adesão pela população a esse serviço nas áreas que este se encontra disponível, sendo que os motivos para a não adesão se expandem além da acessibilidade financeira, compreendendo também a qualidade do serviço prestado, as condições de urbanização do local em que se insere a moradia, a condição da moradia e o uso de outras formas de disposição do esgoto próximo à residência. Ademais, o tratamento de esgoto foi avaliado apenas sob o aspecto quantitativo, visto que aspectos atinentes à qualidade do tratamento, tais como eficiência de remoção de poluentes, adequação da destinação final do efluente tratado e dos subprodutos gerados não são encontrados nos bancos de dados secundários disponíveis para todas as estações.

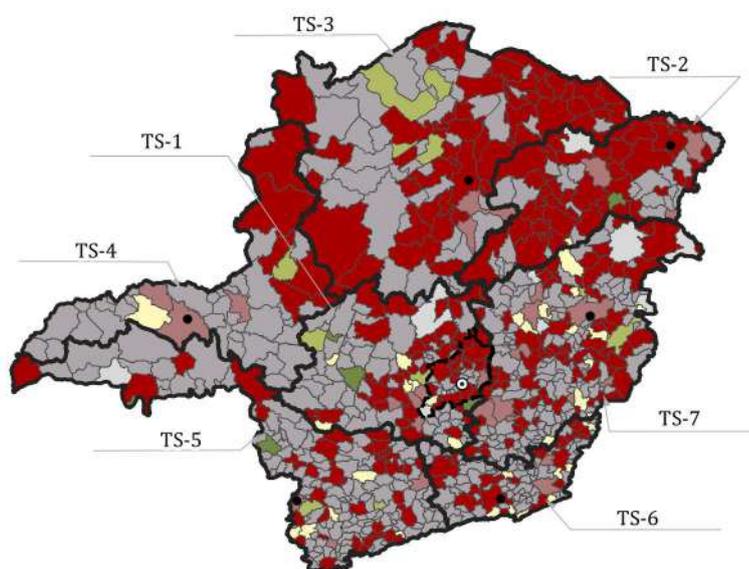
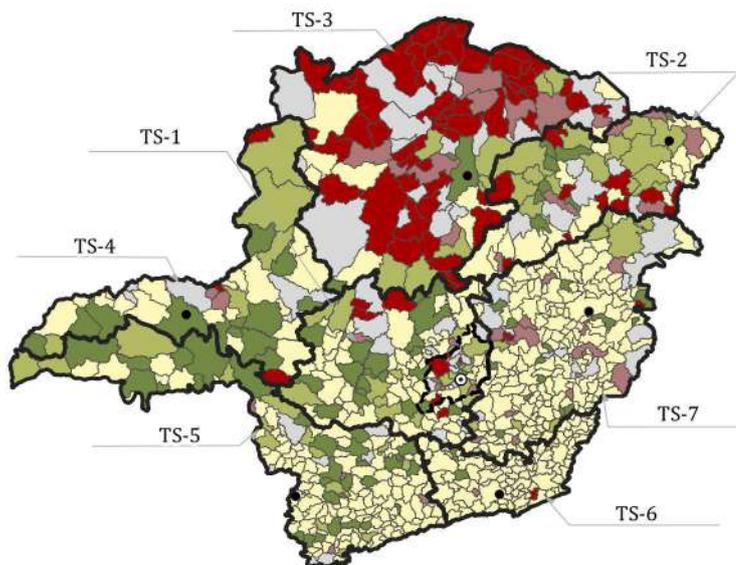


Foto: Muriloif, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons.

Forma predominante de atendimento quanto às soluções/serviços de ES:  
(a) área urbana; (b) aglomerados rurais; (c) rural isolada

**Legenda**

- Col. + Trat./Tan. Sép. > 90% [92]
- Col. + Trat./Tan. Sép. entre 65 e 90% [71]
- Col. + Trat./Tan. Sép. entre 40 e 65% [64]
- Col. > 30% [507]
- Fossa Rud./outras formas entre 40 e 65% [42]
- Fossa Rud./outras formas >65% [76]

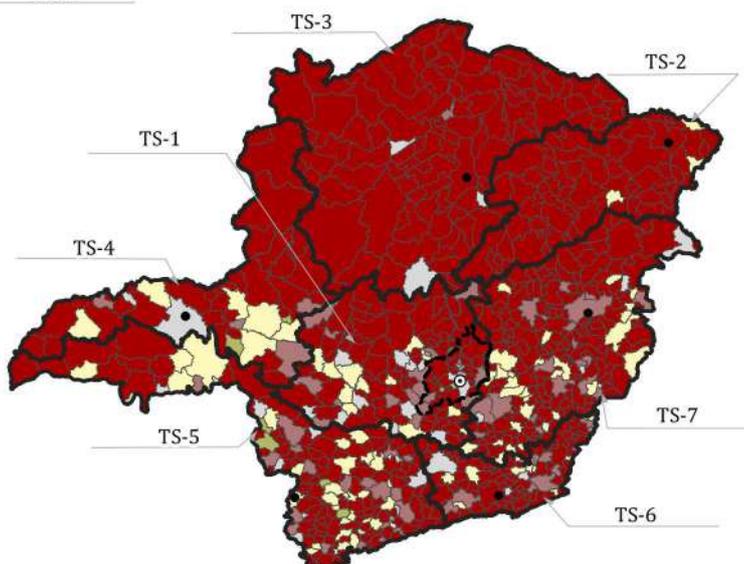


**Legenda**

- Col. + Trat./Tan. Sép. > 90% [6]
- Col. + Trat./Tan. Sép. entre 65 e 90% [10]
- Col. + Trat./Tan. Sép. entre 40 e 65% [10]
- Col. > 30% [34]
- Fossa Rud./outras formas entre 40 e 65% [29]
- Fossa Rud./outras formas >65% [271]
- Sem população [493]

**Legenda**

- Col. + Trat./Tan. Sép. > 90% [1]
- Col. + Trat./Tan. Sép. entre 65 e 90% [9]
- Col. + Trat./Tan. Sép. entre 40 e 65% [37]
- Col. > 30% [93]
- Fossa Rud./outras formas entre 40 e 65% [68]
- Fossa Rud./outras formas >65% [640]
- Sem população [5]



Fonte: ANA (2017); IBGE (2010); SNIS (2015-2020)

No que diz respeito às informações referentes aos **sistemas/soluções individuais**, além dos erros que podem ser cometidos na identificação das tecnologias utilizadas, os quesitos delimitados nos levantamentos não são suficientes para descrever a tecnologia disponível de forma adequada. Em relação ao tanque séptico, embora possa se constituir em uma alternativa adequada, a simples informação de que ele existe não é suficiente, pois, além do fato de necessitar de unidade de pós-tratamento ou de disposição final do efluente, há grande variação em seu método

construtivo - desde buracos, com ou sem escoramento, até tanques sépticos impermeáveis, seguidos de filtro anaeróbio ou sumidouro, por exemplo. Ademais, para que a eficiência dessa alternativa seja garantida, é necessária limpeza periódica, o que acaba não se mostrando uma prática comum, sendo frequente a existência de episódios de extravasamento de esgoto ou de limpezas com intervalos muito curtos, ambos indicativos de problemas construtivos e/ou de operação, acarretando à saturação das unidades.

Uma alternativa levantada pelo IBGE e considerada como atendimento precário são as fossas rudimentares. No entanto, nessa categoria também podem estar uma série de soluções individuais adequadas diferentes das normalmente consideradas nos bancos de dados, a exemplo de fossas secas ventiladas, fossas de fermentação ou estanques, fossas absorventes, dentre outras (PSBR, 2019). Desconsiderá-las como solução sanitária pode ser um erro e implica em ampliar o déficit.

### Estações de tratamento de esgoto (ETE)

A finalidade das estações de tratamento consiste em remover os poluentes presentes no esgoto sanitário, os quais viriam a causar uma deterioração da qualidade dos corpos d'água e aumentar

a possibilidade de transmissão de doenças. A remoção dos poluentes, a fim de atender às condições e padrões referentes ao lançamento de efluentes e de qualidade dos cursos d'água, de acordo com sua classe de enquadramento, está associada aos conceitos de níveis de tratamento (preliminar, primário, secundário e terciário) e eficiência do tratamento. Nesse sentido, diferentes processos de tratamento de esgoto podem ser adotados, com níveis e eficiências diferentes para remoção dos poluentes. No estado foram identificadas 626 ETE com diferentes fluxogramas de tratamento, estando 516 unidades em operação (82% do total).

### Número de ETE de acordo com a tecnologia de tratamento

Tipologia de tratamento	Número de unidades ativas	Número total de unidades
Lagoa Aerada - Lagoa sedimentação	1	2
Lagoa Aerada Facultativa	2	2
Lagoa anaeróbia - Lagoa Facultativa	23	25
Lagoa anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoa Maturação	7	7
Lagoa Facultativa	20	22
Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação	3	3
Lodos ativados + Aeração Prolongada	5	5
Lodos Ativados Convencional	1	1
Lodos Ativados + Precipitação Química	2	3
Reator UASB	90	105
Reator UASB + Biofiltro Aerado	1	1
Reator UASB + Escoamento Superficial	21	21
Reator UASB + Filtro Anaeróbio	38	43
Reator UASB + Filtro Anaeróbio + Lagoa de Polimento	3	3
Reator UASB + Filtro Anaeróbio + Lagoa Facultativa	1	1
Reator UASB + Filtro Biológico Percolador + Escoamento Superficial	1	1
Reator UASB + Filtro Biológico Percolador de Alta Carga	178	211
Reator UASB + Lagoa Aerada Mistura Completa + Lagoa de Decantação	11	13
Reator UASB + Lagoa Facultativa	11	11
Reator UASB + Lagoa Facultativa + Lagoa de Polimento	6	6
Reator UASB + Lagoas de Polimento	3	4
Reator UASB + Lodos Ativados	2	2
Reatores Anaeróbios + Disposição no Solo	9	9
Reatores Anaeróbios + Lagoa Facultativa + Disposição no Solo	2	2
Sistema de Lagoas	2	7
Tanque séptico + Filtro Anaeróbio	45	52
Tanque séptico + Infiltração	2	2
Outros	7	7
Sem Dados	19	55
<b>Total</b>	<b>516</b>	<b>626</b>

Nota: As informações referentes às tecnologias e número de ETE foram compiladas de distintos banco de dados, sendo observados problemas de inconsistência nas informações prestadas nas diferentes fontes utilizadas e até mesmo dentro de uma mesma fonte.

Fonte: ANA (2017; 2019); COPASA (2020); CHERNICHARO *et al.* (2018); SISEMA (2020)

As ETE podem alcançar elevadas eficiências de remoção de matéria orgânica, nutrientes e patógenos, se adequadamente projetadas, construídas e operadas. No entanto, a maioria das ETE apresenta algum tipo de deficiência de projeto, construção e/ou operação, resultando na elevação dos custos, na perda de eficiência e no descumprimento da legislação ambiental. Ademais, há uma ausência ou ineficiência quanto ao gerenciamento dos subprodutos gerados, o que também pode acarretar problemas operacionais e de perda de eficiência do sistema de tratamento como um todo, agravando a situação.

A maioria das ETE são de pequeno porte, com vazões inferiores a 50 L/s. Ressalta-se, entretanto, o elevado percentual de ETE em que não foi possível obter informações sobre as vazões afluentes nos bancos de dados consultados.

Em relação ao licenciamento dessas unidades, observa-se um elevado percentual de ETE sem informações (ou com licença vencida) quanto à situação do processo de licenciamento ambiental, sendo necessárias ações que objetivem o levantamento e consolidação dos dados sobre a regularização das ETE, bem como para garantir a regularização ambiental desses empreendimentos.

É importante ressaltar que os gestores e técnicos, principalmente, nos municípios de pequeno porte e para os quais os serviços de ES são prestados pela prefeitura, relatam dificuldades nos processos de licenciamento das infraestruturas de saneamento, devido, tanto à falta de corpo técnico capacitado, quanto de apoio e instruções aos municípios por parte do estado para condução desses processos de forma mais assertiva e célere. Essa situação tem inviabilizado a regularização de vários empreendimentos.

**ETE por condição de funcionamento e vazão afluente**

Informação	Critério	Nº ETE	Percentual
Condição de funcionamento	Em operação	516	82%
	Em construção/ampliação	30	5%
	Inativa/abandonada/desativada	14	2%
	Projeto/prevista/planejada	13	2%
	Sem dados	56	8%
Vazão afluente à ETE	Menor que 50 L/s	426	68%
	Entre 50 e 100 L/s	31	5%
	Maior que 100 L/s	38	6%
	Sem dados	131	21%

Nota: A condição de funcionamento das ETE foi compilada através das informações disponíveis nos bancos de dados utilizados, considerando a prioridade pela informação mais recente. Porém, uma vez que a condição de funcionamento é uma característica dinâmica desse tipo de empreendimento, podendo ser alterada – seja devido a interrupção ou início de operação – e considerando que as informações mais recentes têm como base o ano 2020, deve-se avaliar com cautela esta informação.

Fonte: ANA (2017; 2019); COPASA (2020); CHERNICHARO *et al.* (2018); SISEMA (2020)

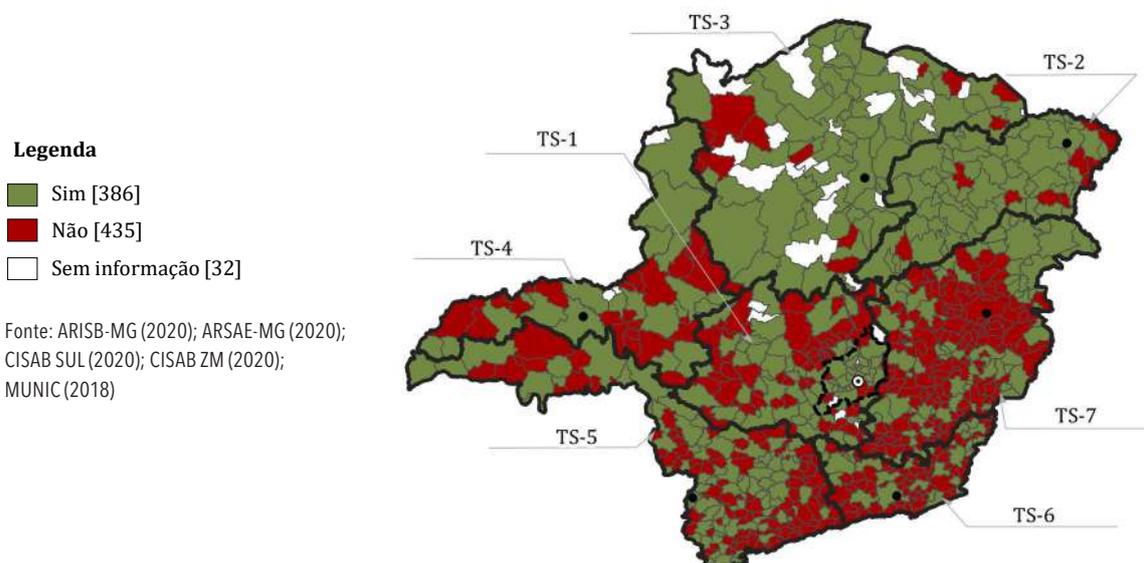
### 5.1.3 Aspectos financeiros

#### Cobrança pelos serviços

Para o estado de Minas Gerais, 45% dos municípios (386 de 853) realizam a cobrança dos serviços de ES para a sede municipal. Porém, na maioria dos TS, nota-se que menos de 50% dos municípios realizam a cobrança pelos serviços de ES,

sendo que apenas nos TS dos Rios São Francisco Médio Alto (TS-1), Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3), os percentuais de municípios com cobrança são superiores a 50%.

**Municípios em que há cobrança pelos serviços de ES instituídos na sede municipal**



A ausência de cobrança em municípios de pequeno porte e nos quais a prestação do serviço de ES é realizada pela prefeitura municipal, na maioria dos casos, decorre do impasse observado entre a implementação da cobrança pelos serviços de ES e a política das gestões municipais, visto que, normalmente, as ações de saneamento, incluindo a definição de tarifas, é condicionada aos interesses e prioridades políticas das administrações vigentes, havendo resistência dos próprios gestores em instaurar a cobrança. Essa situação impacta o planejamento adequado dos serviços e, conseqüentemente, o avanço necessário nos índices de atendimento para a universalização do saneamento. Somado a essa questão, como as redes coletoras estão enterradas, as ações de esgotamento sanitário são relegadas a segundo plano, ou até mesmo negligenciadas, pela administração pública, pois existe a ideia de que como não são visíveis, acabam não sendo percebidas pela população. Essa percepção encontra respaldo nos próprios usuários, visto que, se por um lado, o abastecimento de água é uma necessidade, e se deseja ter acesso a esse serviço, por outro, os usuários ficam satisfeitos em ter o esgoto gerado apenas afastado de sua residência, não se preocupando com o seu destino e, muitas vezes, não aceitando pagar pelos serviços de ES. Ademais, muitos usuários, por diferentes motivos que se expandem além da acessibilidade financeira, não se conectam à rede coletora disponível, acarretando ociosidade dos sistemas de esgotamento sanitário e receita reduzida.

Em relação à **cobrança pela prestação dos serviços**, é importante mencionar ainda, principalmente em se tratando dos serviços de ES não regulados, a ausência de fiscalização e a falta de padronização nas tarifas cobradas e, conseqüentemente, de problemas na sustentabilidade econômico-financeira. Nesse sentido, as entidades reguladoras atuam no estabelecimento das **resoluções tarifárias**, de forma a **harmonizar os princípios da sustentabilidade econômico-financeira (prestadores) e da modicidade tarifária (usuários)**. Ademais, como a cobrança pelos serviços de ES é realizada com base no volume consumido

de água, sendo adotado um percentual da tarifa de água, visto que nem toda a água consumida retorna na forma de esgoto encaminhada para as redes coletoras, a definição de tarifas referentes à prestação dos serviços de ES é dificultada em situações de prestação não concomitante dos serviços de AA e ES.

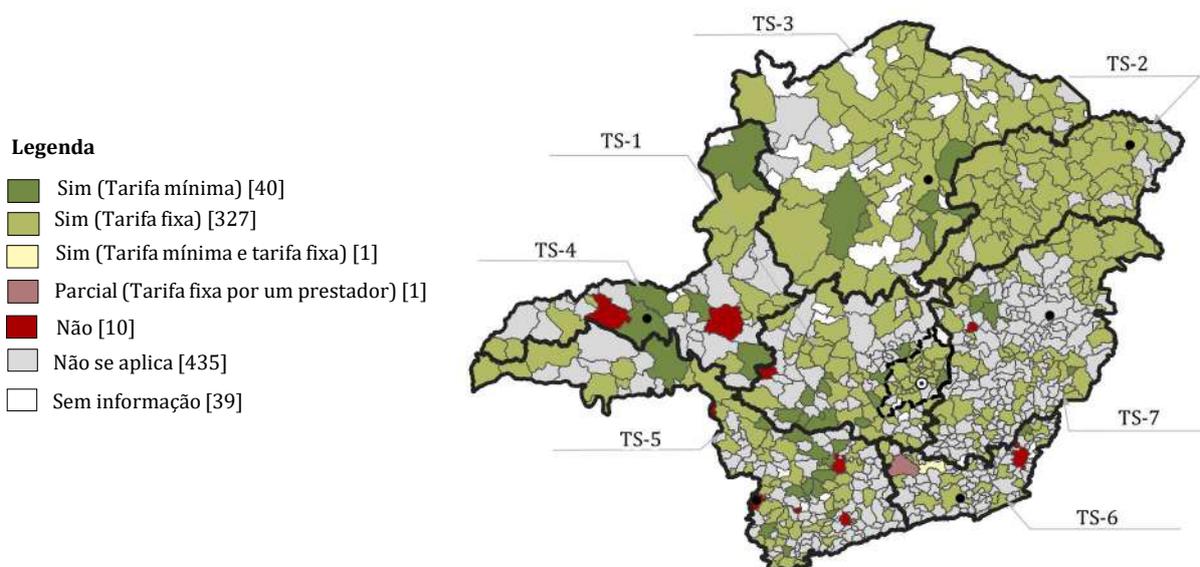
Sabe-se que a cobrança é instrumento fundamental para garantir a **sustentabilidade econômico-financeira** dos serviços. Entretanto, é importante mencionar que as tarifas não podem impedir a acessibilidade aos serviços, visto que o acesso à água potável e ao esgotamento sanitário, reconhecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) como **direito humano fundamental**, precisa ser **garantido a todos os usuários de forma equitativa**. Para tanto, a cobrança deve ser ajustada em cada município e, principalmente, de acordo com a situação socioeconômica da população, podendo ser utilizados subsídios, benefícios ou fontes adicionais de recursos.

### Tarifa mínima, fixa e social

Considerando a prestação dos serviços de ES e os conceitos e informações atinentes às **tarifas mínima e fixa** apresentadas no item 4.1.3, observa-se que, para o estado de Minas Gerais, 96% dos municípios com cobrança pelos serviços de ES (369 de 386) tem implementado à tarifa fixa ou mínima.

Considerando os conceitos e informações apresentadas no item 4.1.3 referentes a tarifa social, em Minas Gerais, um total de 92% dos municípios com cobrança pelos serviços de ES (355 de 386) apresentam instituído em suas resoluções tarifárias a cobrança da tarifa social. Ressalta-se que é necessário promover o desenvolvimento de mecanismos que permitam o aprimoramento do benefício da tarifa social, a partir da utilização de metodologias e critérios adequados a realidade socioeconômica da população, da melhoria da disponibilização das informações aos potenciais beneficiários e incentivos aos prestadores para que promovam ações que visem cadastrar os usuários sociais.

Municípios que adotam a tarifa mínima e/ou fixa em sua estrutura tarifária na sede municipal



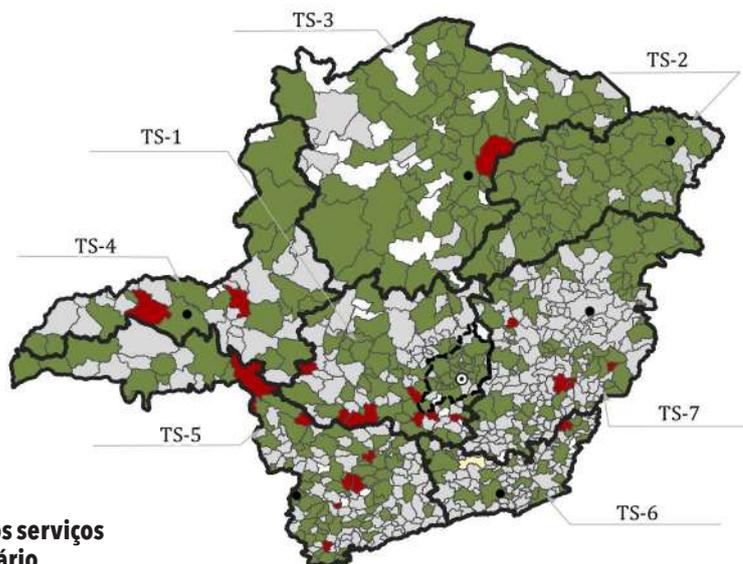
Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020); CISAB SUL (2020); CISAB ZM (2020); SNIS (2020); MUNIC (2018)

## Municípios que adotam a tarifa social em sua estrutura tarifária na sede municipal

### Legenda

- Sim [355]
- Parcial (Somente um dos prestadores) [1]
- Não [23]
- Não se aplica [435]
- Sem informação [39]

Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020); CISAB SUL (2020); CISAB ZM (2020); SNIS (2020); MUNIC (2018)



## Comprometimento da renda pelo pagamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O termo **capacidade de pagamento** é apresentado diversas vezes nas legislações federais, estaduais e municipais de saneamento, e tem por definição a avaliação de indicadores financeiros para a verificação se os usuários dos serviços têm condições de pagar pelo serviço prestado, minimizando assim o comprometimento de sua renda. Os valores cobrados pela prestação dos serviços de **AA e ES** devem ser acessíveis aos usuários, de modo a não os onerar excessivamente, pois os serviços de saneamento correspondem à satisfação de uma necessidade ou conveniência básica dos membros da sociedade.

Assim, na composição de taxas e tarifas, as agências reguladoras têm um papel fundamental, devendo analisar a capacidade de pagamento dos usuários para a avaliação da necessidade da implementação de programas, benefícios e subsídios nos municípios, a fim de assegurar a **modicidade tarifária e efetivamente a acessibilidade financeira**. A recomendação

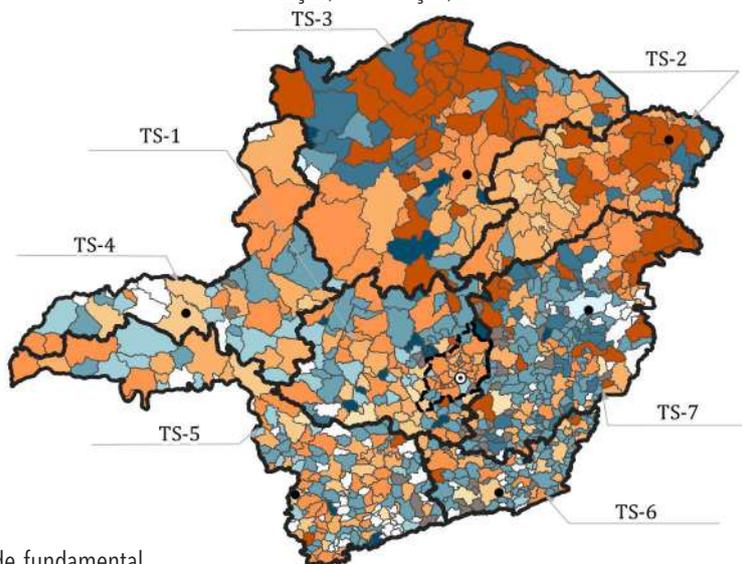
da ONU é de que a despesa máxima com os serviços de abastecimento de água seja de até 3% da renda familiar (PNUD, 2006), o equivalente a R\$ 33,00, considerando o salário-mínimo como base<sup>10</sup>.

O percentual de domicílios com comprometimento da renda domiciliar, com o pagamento pelos serviços de AA e ES (ou apenas de AA em municípios sem cobrança pelos serviços de ES), está acima de 3% para os 728 municípios em que a análise pôde ser realizada. O comprometimento da renda familiar foi observado para mais de 10% dos domicílios em 717 municípios. Apenas em 11 municípios, menos de 10% dos domicílios apresentaram comprometimento de renda familiar superior ao recomendado<sup>11</sup>. Esses dados demonstram o elevado número de domicílios dos municípios do estado que apresentam suas rendas familiares comprometidas com o pagamento pelos serviços de ES e AA. O pagamento por esses serviços se torna uma decisão que compete com a privação de outras necessidades também básicas, tais como a alimentação, a habitação, a saúde etc.

## Percentual de domicílios com comprometimento da renda domiciliar acima de 3% com o pagamento pelos serviços de AA e ES

### Legenda

- AA EE – Menor que 10% [7]
- AA EE – 10 - 20% [40]
- AA EE – 20 - 40% [109]
- AA EE – 40 - 60% [150]
- AA EE – Maior que 60% [65]
- AA – Menor que 10% [4]
- AA – 10 - 20% [52]
- AA – 20 - 40% [225]
- AA – 40 - 60% [57]
- AA – Maior que 60% [19]
- Sem cobrança [43]
- Sem informação [82]



Fonte: ARISB-MG (2020); ARSAE-MG (2020); CISAB SUL (2020); CISAB ZM (2020); IBGE (2010); SNIS (2015-2020)

No planejamento dos serviços de saneamento é de fundamental importância a implementação de programas, benefícios, tais como a tarifa social, e subsídios para a parcela da população em situação de vulnerabilidade social, bem como a busca por fontes de recursos que garantam a acessibilidade financeira, de forma a reduzir as desigualdades sociais e, de fato, permitir a universalização do saneamento. Ademais, com intuito de permitir o avanço dos índices de

atendimento dos serviços prestados, é necessário buscar fontes de recursos para investimento tanto na elaboração como implementação dos programas e ações nos municípios, principalmente, para os de pequeno porte, que apresentam maior dificuldade em realizar o planejamento sozinhos por falta tanto de recurso financeiro como capacidade técnica.

<sup>10</sup> Salário-mínimo de R\$ 1.100,00.

<sup>11</sup> Destaca-se que a análise do comprometimento da renda com despesas dos serviços de AA e ES foi realizada de forma generalizada para todas as economias ativas, uma vez que os dados disponíveis não permitem a distinção entre usuários que já fazem uso da tarifa social dos demais. Sabe-se que o consumo médio de água varia conforme a renda e, provavelmente, para domicílios de baixa renda, o consumo médio domiciliar de água mensal seria inferior aos valores calculados, implicando em menores comprometimentos com os serviços para as menores faixas de renda média domiciliar.

## 5.2 Atendimento e déficit

### 5.2.1 Aspectos institucionais

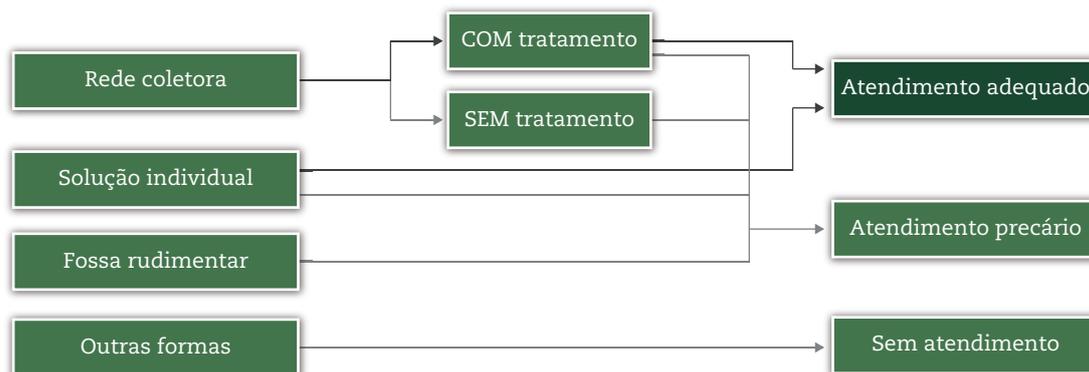
Para o eixo de **ES**, foi considerado como **atendimento adequado** a parcela da população que se encontra:

- Atendida por coleta de esgoto seguido de tratamento eficiente do esgoto coletado, atendendo aos padrões de lançamento do efluente e dos corpos d'água receptores, e destinação adequada para os subprodutos gerados.

- Atendida por soluções individuais, adequadamente projetadas, construídas e operadas, e com destinação adequada para o efluente e subprodutos gerados.

Uma síntese da análise realizada quanto ao atendimento da população por soluções/serviços de ES foi apresentada no item 5.1.2.

#### Caracterização do atendimento por soluções e serviços de ES



Notas: A coleta e transporte de esgoto não seguido de tratamento, o tratamento ineficiente do esgoto (falhas no processo e/ou não atendimento aos padrões de lançamento do efluente e de qualidade dos corpos d'água receptores) e a destinação inadequada dos subprodutos são considerados como atendimento precário. A utilização de soluções individuais sem manutenção adequada e/ou destinação adequada para os efluentes gerados e subprodutos é considerada como atendimento precário. Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento adequado e atendimento precário, tais como esgoto a céu aberto, lançamento em valas cursos d'água, ausência de banheiro ou sanitário, são consideradas como sem atendimento.

Fonte: Adaptado de PSBR (2019)

Tomando as ressalvas apresentadas no item 5.1.2 quanto aos dados atinentes ao atendimento por soluções e serviços de ES, a caracterização do **déficit** foi realizada considerando os aspectos quantitativo e qualitativo, correspondendo à parcela da população que:

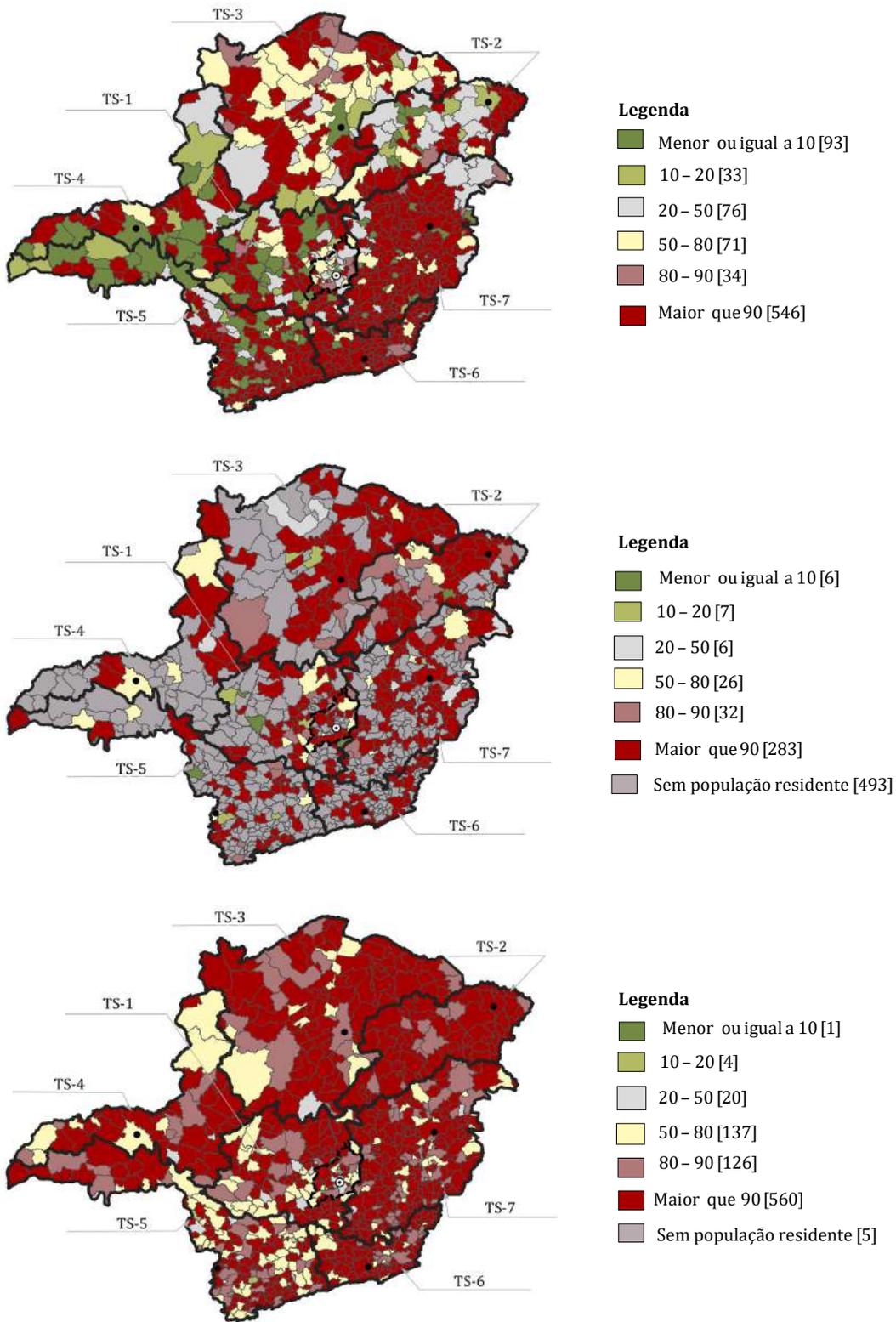
- Possui atendimento precário, ou seja, é atendida por coleta de esgoto, mas o esgoto não é tratado ou o tratamento é ineficiente, ou adota soluções individuais (tanques sépticos e outras soluções individuais), mas apresentando problemas construtivos ou sem manutenção e/ou destinação adequada para os efluentes e subprodutos gerados, ou faz uso de fossa rudimentar.
- Sem atendimento, e que adota outras formas de afastamento – esgoto a céu aberto e lançamento direto em vala ou corpos hídricos, ou que não possui banheiro ou sanitário.

Estima-se que, em 2019, 48,5% da população do estado residente em áreas urbanas (8.994.966 de 18.561.353 habitantes) não tinha acesso a formas adequadas de esgotamento sanitário. Em 546 municípios, mais de 90% da população urbana apresenta déficit, com maior ocorrência nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2), Grande (TS-5), Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7). Nesses TS, essa situação é observada em mais da metade de seus municípios.

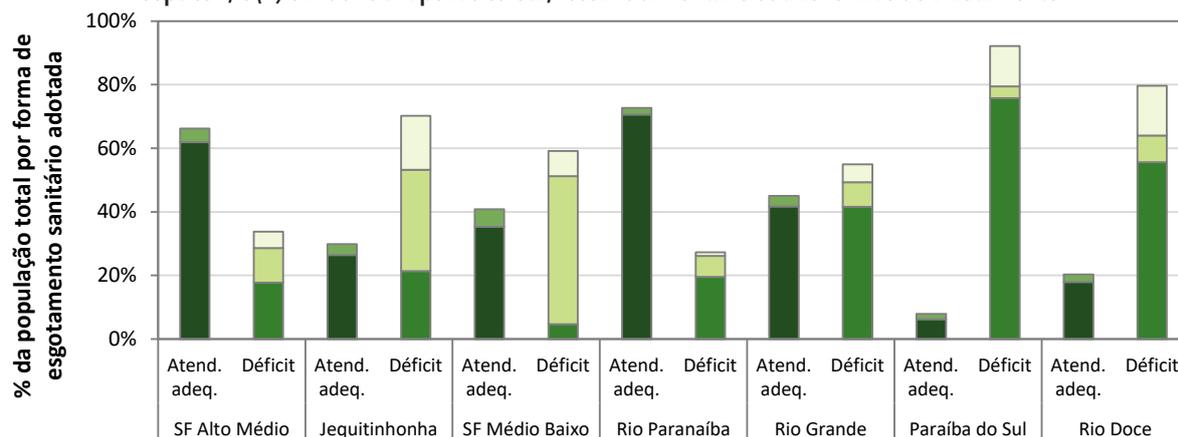
Em relação às áreas rurais, há piora significativa em relação ao percentual de população com acesso a formas inadequadas de esgotamento sanitário. Nas áreas aglomeradas rurais, 89,9% da população (244.836 de 272.395 habitantes) se encontra nessa situação. Dentre os 360 municípios que possuem população em aglomerados rurais, a maioria (283 municípios, equivalente a 79%) apresenta mais de 90% da população dessas áreas em déficit. Destaca-se que em todos os TS, ao menos 60% de seus municípios encontram-se nessa situação para essa parcela da população. Por outro lado, apenas 6 municípios (2%) possuem menos de 10% da população dessas áreas em déficit.

Em relação às áreas rurais isoladas, 90,1% da população (2.062.722 de 2.289.874 habitantes) apresentava déficit de esgotamento sanitário. Dos 848 municípios com população em áreas rurais isoladas, em 823 municípios (equivalente a 97%), mais da metade da população dessas áreas apresenta déficit. Os TS do Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3) apresentam maior proporção de seus municípios (85 e 76%, respectivamente) com déficit para mais de 90% da população nessas áreas. O TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1) possui a maior proporção de municípios (8%) com menos da metade da população dessas áreas em déficit.

Percentual da população em déficit de esgotamento sanitário: (a) área urbana; (b) aglomerados rurais; (c) rural isolada



Percentuais da população total: (i) com atendimento adequado - coleta seguida de tratamento e tanque séptico<sup>12</sup>; e (ii) em déficit - apenas coleta, fossa rudimentar e outras formas de afastamento.



Fonte: ANA (2017); IBGE (2010); SNIS (2015-2020)

### Atendimento adequado e déficit de esgotamento sanitário

- Coleta de esgoto sem tratamento
- Coleta seguida do tratamento de esgoto
- Tanque séptico
- Fossa rudimentar
- Outras formas de esgotamento

Os Territórios do Saneamento (TS) dos Rios Paraíba do Sul (TS-6), Doce (TS-7), Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3) apresentam os maiores déficits, superiores a 60%, em relação a população total.

Há um elevado contingente populacional em todos os TS com coleta de esgoto, mas sem tratamento (no mínimo 18% da população total de cada TS, com exceção do TS do Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3). No estado, estima-se que 32,6% da população mineira, 6.880.032 hab., esteja nessa situação; condição esta que indica a necessidade de investimentos para interceptar o esgoto coletado até as ETE, bem como para implantação de novas unidades. Por outro lado, nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3), o déficit em ES é composto, predomi-

nantemente, pela utilização de fossas rudimentares - forma de atendimento precário, que devem ser substituídas por soluções individuais adequadas ou por coleta seguida de tratamento, de acordo com realidade local e a partir da avaliação de condicionantes técnicos, culturais, socioeconômicos, demográficos e ambientais.

Em relação à população total do estado, 53,5% apresenta déficit em esgotamento sanitário (11.302.523 hab.). Em todos os TS, os maiores déficits são observados nas áreas rurais (aglomerado rural e rural isolado). Entretanto, nos TS dos Rios Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7), o déficit também é elevado nas áreas urbanas, visto que grande parcela da população é atendida com coleta de esgoto, mas sem tratamento.

### Déficit em esgotamento sanitário

Território do Saneamento	População com déficit em esgotamento sanitário (%) <sup>12</sup>			
	urbana	aglomerada rural	rural isolada	total
Rio São Francisco Alto Médio - TS-1	31,6%	87,4%	83,9%	33,8%
Rio Jequitinhonha - TS-2	58,4%	89,7%	95,2%	70,2%
Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3	48,3%	90,4%	93,1%	59,1%
Rio Paranaíba - TS-4	22,6%	77,0%	84,8%	27,3%
Rio Grande - TS-5	50,0%	92,7%	85,9%	55,0%
Rio Paraíba do Sul - TS-6	92,1%	98,5%	91,2%	92,1%
Rio Doce - TS-7	76,7%	90,9%	92,4%	79,7%
<b>Minas Gerais</b>	<b>48,5%</b>	<b>89,9%</b>	<b>90,1%</b>	<b>53,5%</b>

## 5.3 Metas de atendimento

De acordo com a Lei Federal nº 14.026/2020, os contratos de prestação de serviço de ES deverão garantir o atendimento de 90% da população por coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033. Ademais, devem ser previstas metas referentes à melhoria na qualidade dos serviços prestados, incluindo as de eficiência e de uso racional da água, de energia e de outros recursos naturais, além do reúso de efluentes sanitários, sob pena de nulidade dos contratos. O PESB-MG, na determinação das metas de médio e longo prazo, utilizou os índices de 90% de atendimento para o

ano de 2033 e de 100% para o ano de 2041.

Ressalta-se que as metas de atendimento referente à coleta e ao tratamento de esgoto para os domicílios urbanos definidos pelo PLANSAB são iguais a 98% e 90%, respectivamente, até o final de 2033 (PLANSAB, 2021). Em relação às áreas rurais, o PSBR estabeleceu como meta o atendimento de 95% da população dessas áreas por coleta e tratamento de esgoto ou por soluções individuais até 2038.

<sup>12</sup> Importante ter em mente para a análise dos dados as ressalvas apresentadas anteriormente.

Considerando as metas de atendimento por soluções e serviços adequados definidas pelo PESB-MG para os anos de 2033 e 2041, e para o alcance destas, são apresentadas as projeções referentes aos incrementos necessários nos percentuais de atendimento da população total dos TS, bem como para as populações residentes nas áreas urbanas, aglomerados rurais e rurais isolados.

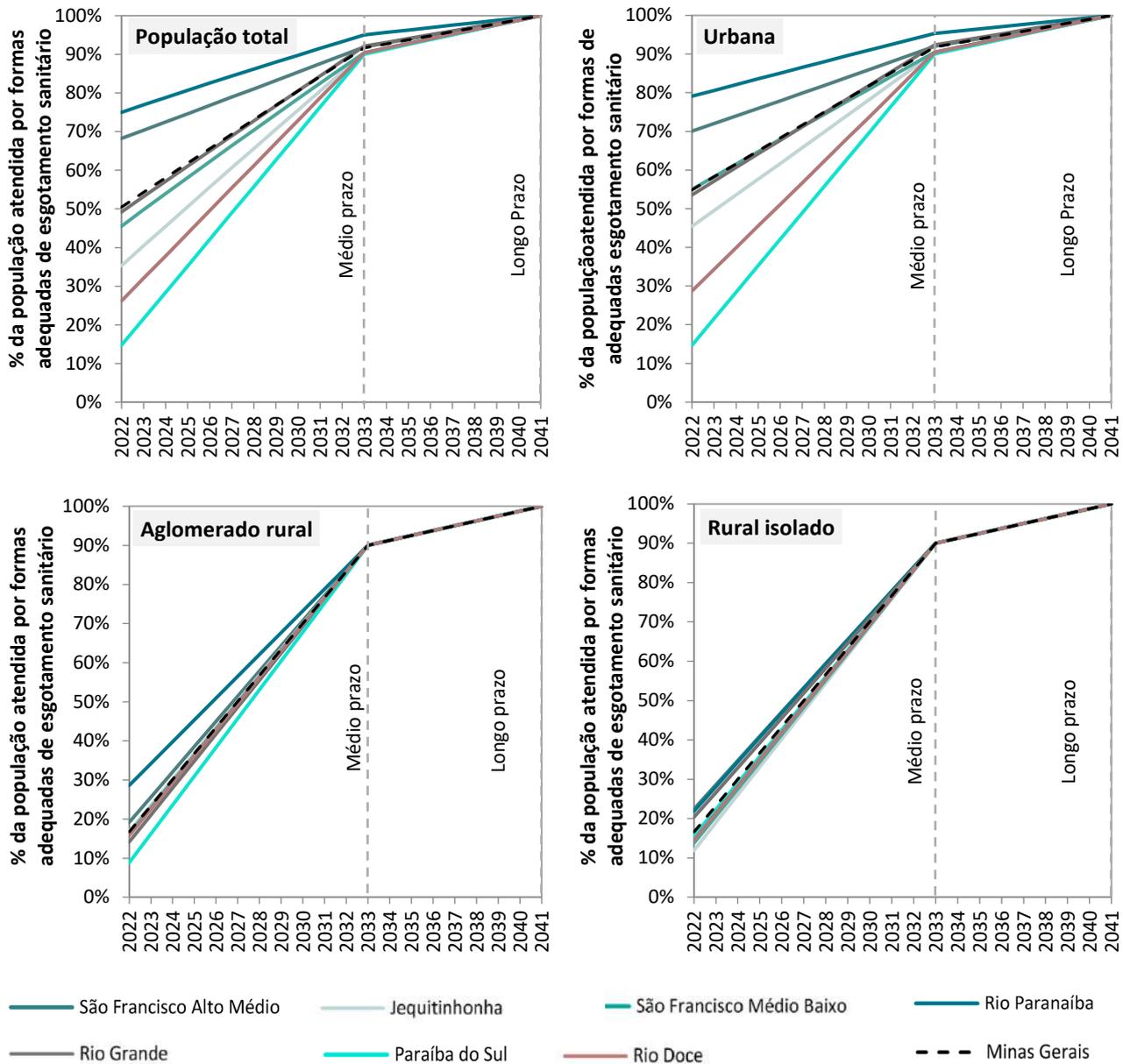
Quando analisada a situação atual e a perspectiva de universalização em 2041, os incrementos necessários nos percentuais de atendimento da população total por formas adequadas de esgotamento sanitário variam de 25,0 (TS do Rio Paraíba do Sul - TS-4) a 85,3 pontos percentuais (TS do Rio Paranaíba - TS-6).

Em relação à população urbana, claramente, os TS dos Rios Paranaíba (TS-6) e São Francisco Alto Médio (TS-3) se destacam dos demais, por demandarem menores incrementos (20,9 e 29,9 pontos

percentuais, respectivamente) nos níveis de atendimento até o alcance da universalização. Com exceção desses dois TS, os demais necessitam incrementos superiores a 40 pontos percentuais nos níveis de atendimento.

Já em relação às áreas rurais (aglomeradas e isoladas), os TS compartilham a necessidade de elevados incrementos (variando de 70 a 90 pontos percentuais) nos níveis de atendimento por formas adequadas de esgotamento sanitário. Isso reforça a constatação de que as áreas rurais têm sido desconsideradas das políticas públicas, não sendo verificados avanços na situação ao longo dos anos. Nesse sentido, salienta-se a necessidade de políticas públicas, recursos financeiros, programas e ações específicas para a realidade das áreas rurais, de forma que as ações sejam aplicáveis, integradas, efetivas e contínuas, revertendo o déficit atual observado nessas áreas.

Metas de atendimento da população por formas de ES adequadas por TS e situação do domicílio



Fonte: IBGE (2010); COBRAPE (2020); SNIS (2021)

Nota: Os Territórios de Saneamento dos Rios São Francisco Alto Médio e Paraíba apresentaram valores de percentual em 2033 acima da meta estabelecida. Isso ocorre devido à premissa adotada de manutenção dos percentuais de atendimento dos municípios que apresentavam valores de atendimento maiores que as metas estipuladas ao longo do horizonte de planejamento.

## 5.4 Soluções ou alternativas para a universalização

### Aspectos condicionantes

As soluções ou alternativas de esgotamento sanitário são afetadas por condicionantes culturais (aceitabilidade e reconhecimento das particularidades intrínsecas ao modo de vida das famílias e comunidades), socioeconômicos (acessibilidade financeira), demográficos (porte populacional e densidade demográfica) e ambientais, os quais, associados aos aspectos técnicos, devem ser considerados na definição pela adoção de sistemas coletivos ou individuais, bem como da tecnologia de tratamento.

Nos sistemas coletivos, em relação aos condicionantes ambientais, as opções tecnológicas empregadas para o tratamento de esgoto que tem o curso d'água como destinação final devem estar alinhadas com as classes de enquadramento dos cursos d'água e com as condições e os padrões de lançamento de efluentes. As condições topográficas se relacionam diretamente com os custos de implantação e despesas de operação e manutenção, uma vez que para vencer o desnível do terreno, poderá ser necessária a implantação de estações elevatórias. Ademais, as condições topográficas condicionam o traçado e métodos construtivos das redes e interceptores. Em relação às soluções individuais, os condicionantes ambientais são relacionados à disponibilidade hídrica no domicílio para veiculação das excretas, ao tipo e permeabilidade do solo, relacionada à taxa de infiltração, e à profundidade do lençol freático, relacionada ao risco de contaminação da água subterrânea, visto que, em algumas soluções individuais, a infiltração dos efluentes no solo é uma etapa do tratamento.

### Matriz tecnológica das soluções individuais

Em relação às soluções ou sistemas individuais, além dos tanques sépticos sucedido de pós-tratamento (ou unidade de disposição final para os efluentes gerados), podem ser adotadas outras soluções individuais, como tanque de evapotranspiração, *wetlands*, fossa absorvente e círculo de bananeira, sendo a decisão baseada na disponibilidade hídrica e profundidade do lençol freático.<sup>13</sup> Salienta-se a necessidade de se legitimar estas opções tidas como inferiores devido muitas vezes, à sua simplicidade, mas que na prática configuram-se como adequadas, desde que respeitadas as suas condicionantes e bem projetadas, construídas e operadas. Nos contextos individuais, propõe-se ainda a separação das águas cinzas (originada das atividades domésticas, como limpeza domiciliar, de roupas, utensílios, higienização pessoal, produção de alimentos) e excretas para a realização de tratamentos independentes. Assim, além da possibilidade de se reutilizar as águas cinzas, reduz-se a vazão a ser tratada, aumentando a vida útil das unidades de tratamento ou minimizando suas dimensões.

Embora, nos sistemas individuais, não exista dependência contínua de serviços terceirizados ou municipais para realização de operação e manutenção, ainda assim demandam apoio técnico para essas atividades. Essas demandas são distintas e variam conforme a natureza das soluções individuais, sendo os modelos de gestão a serem adotados também distintos, alguns mais restritos às esferas domiciliares, outros mais ligados aos serviços prestados no âmbito municipal, mas, todas, necessariamente, em maior ou menor medida, dependentes de apoio técnico e regulador do poder público.

### Matriz tecnológica das soluções coletivas

Em relação à etapa de coleta de esgoto, as redes podem ser do tipo: (i) convencional; ou (ii) condominial. Para a etapa de tratamento de esgoto, diferentes processos podem ser adotados, com níveis e eficiências diferentes para remoção dos poluentes. Ressalta-se que não há um processo de tratamento aplicável a todos os casos e nem fórmulas generalizadas para definir o melhor processo, sendo que a decisão deve ser respaldada no balanço entre critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais. É importante ter em mente que a seleção de tecnologias inapropriadas resulta em instalações com

baixo desempenho e eventualmente abandono, devido a dificuldades operacionais e de manutenção. A implantação de sistemas altamente tecnológicos, todavia com operação descontinuada, em vista de restrições financeiras, é recorrente.

Ao se buscar a implantação e operação de ETE sustentáveis, é importante considerar, ainda, a integração ao contexto socioeconômico local, minimizando a demanda por energia ou insumos externos, reduzindo ou eliminando a produção de rejeitos e recuperando os subprodutos gerados. Práticas de aproveitamento energético do biogás, uso benéfico do lodo em solos e o reúso de água não potável proveniente de ETE são incipientes e, quando realizadas, ocorrem de forma desarticulada, normalmente abordando poucas das possibilidades existentes. Nesse sentido, é necessária uma mudança estrutural da visão acerca da função de uma **ETE**, de simples condicionadora de esgoto para a disposição final mais segura, para uma **fornecedora de recursos e geradora de receitas** (BRESSANI-RIBEIRO *et al.*, 2021), podendo ainda representar a oportunidade de construção de uma **economia circular** e de baixo carbono, a partir do fechamento de ciclos de nutrientes, desoneração de aterros sanitários, redução da pressão sobre captação de água, redução de gases de efeito estufa, aproveitamento energético, entre outras vantagens.

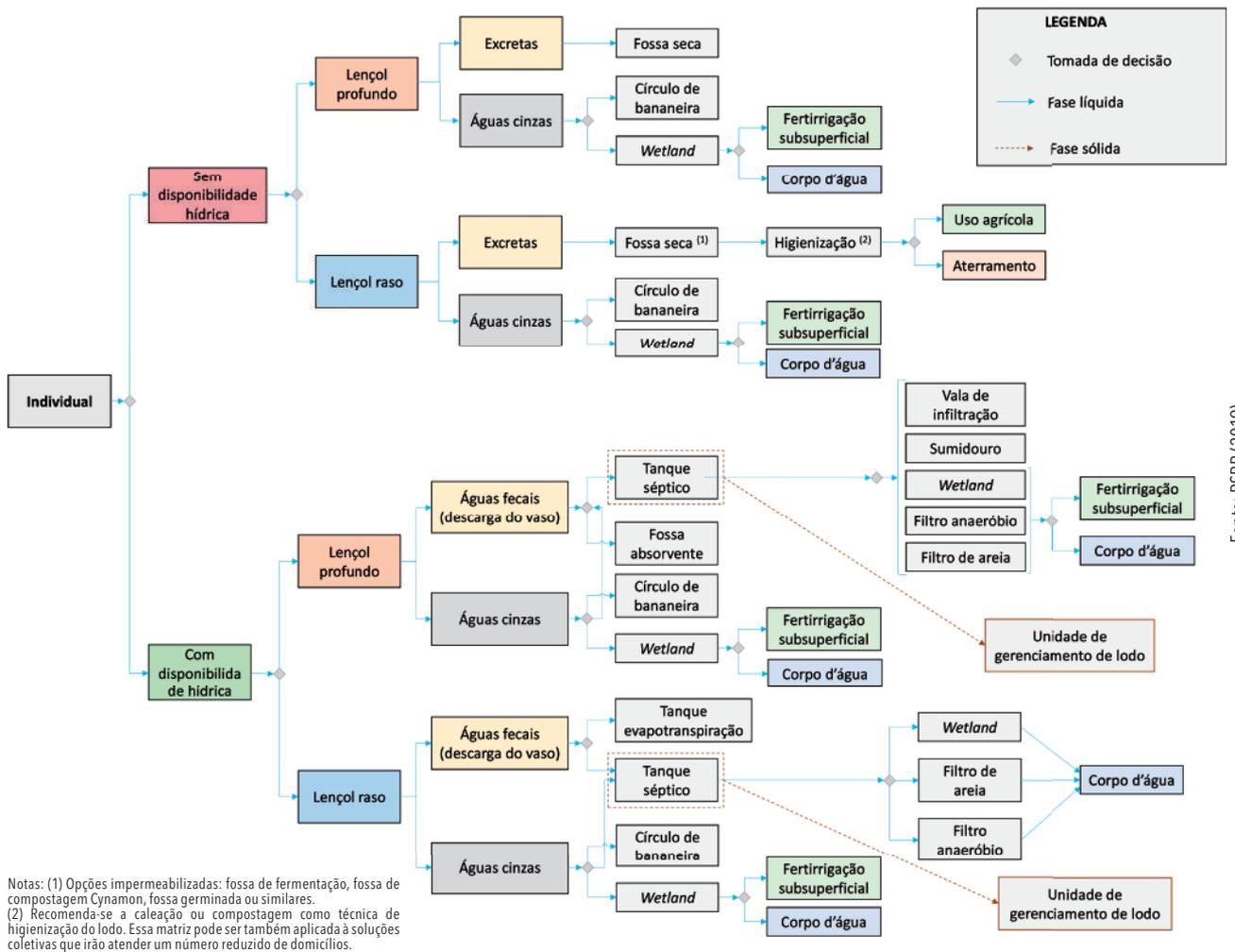
As diferentes alternativas para o aproveitamento dos subprodutos e para o reúso de água não potável proveniente de ETE, embora não tenham sido apresentadas na matriz tecnológica, devem necessariamente ser consideradas no processo de avaliação de alternativas de tratamento. O biogás, devido ao seu alto teor de metano (CH<sub>4</sub>), possui elevado poder calorífico, sendo passível de recuperação e aproveitamento energético. Destaca-se, contudo, que o CH<sub>4</sub> é considerado um dos mais importantes gases de efeito estufa (GEE). Por isso, a recuperação energética e a destruição do CH<sub>4</sub> presente no biogás têm sido incentivadas, também como parte integrante de um plano de redução das emissões de GEE. No que diz respeito ao lodo, o seu uso benéfico em solos é uma alternativa de destinação ambientalmente adequada que, devido às suas características, de material essencialmente orgânico, rico em nutrientes, como nitrogênio e fósforo, se enquadra nos princípios de reutilização/reaproveitamento de resíduos. A Resolução CONAMA nº 498, de 19 de agosto de 2020, define critérios e procedimentos para a produção e aplicação de biofossido em solos, para uso agrícola ou recuperação de áreas degradadas (CONAMA, 2020). Já em relação ao efluente tratado, o mesmo pode ser utilizado para diversos fins, sendo um passo importante e necessário na gestão dos recursos hídricos, em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais. A Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) nº 65, de 18 de junho de 2020 regulamentou o reúso direto de água não potável proveniente de ETE de sistemas públicos e privados no estado, podendo, os efluentes tratados serem utilizados para diversos fins, de acordo com padrão de qualidade específico (CERH-MG, 2020).

As práticas de aproveitamento energético do biogás, uso benéfico do lodo para uso agrícola ou recuperação de áreas degradadas e de reúso de água não potável proveniente de ETE devem ser incentivadas por meio da formulação de programas e ações, visto que representam uma oportunidade de impulsionar o incremento da cobertura por coleta e tratamento de esgoto e o desenvolvimento econômico sustentável.

Os requisitos de gestão das soluções coletivas para o esgotamento sanitário envolvem aspectos de operação e manutenção atinentes ao funcionamento da infraestrutura e suas interfaces com os usuários, e a necessidade de implementação de sistemas de informação consolidados.

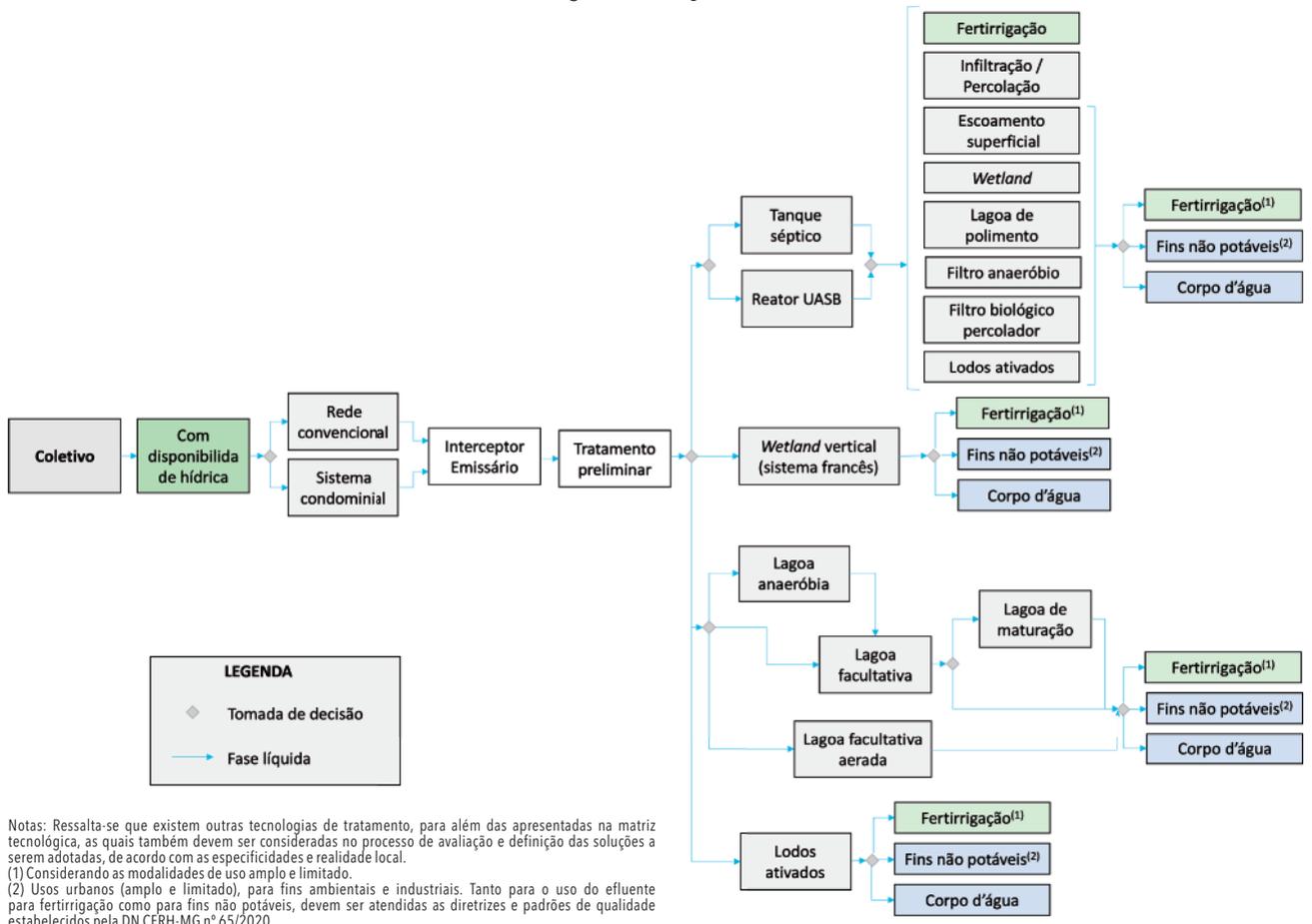
<sup>13</sup> A fossa seca é aplicável, em situações de ausência de disponibilidade hídrica e de lençol profundo, para a destinação apenas dos excretos.

## Matriz tecnológica de soluções individuais de ES



Fonte: PSBR (2019)

## Matriz tecnológica de soluções coletivas de ES

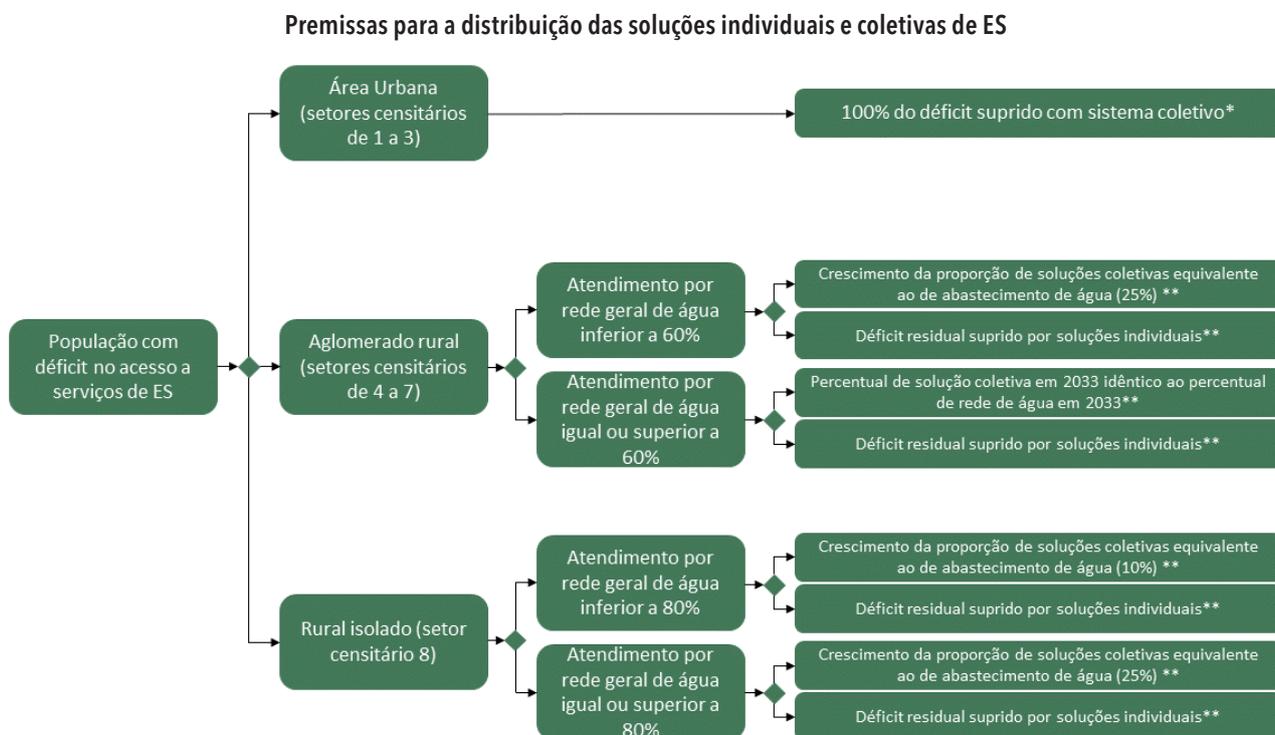


Fonte: PSBR (2019)

## 5.5 Investimentos necessários para a universalização

Para suprir a demanda por soluções e serviços de esgotamento sanitário e reduzir o déficit observado, foram assumidas premissas para a distribuição das soluções coletivas e individuais ao longo do horizonte, pautadas nas matrizes tecnológicas apresentadas no

item 5.4, e para o cálculo dos investimentos, cujo detalhamento pode ser verificado no **Produto 4: Prognóstico - Investimentos, Ações e Alternativas para Universalização, Volumes 27 a 47.**



Notas: \* 90% da população atendida em 2033 e 100% em 2041. \*\* Soma de atendimento por solução coletiva e individual deve alcançar 90% da população em 2033 e 100% em 2041.

Para as áreas urbanas, é estipulado que toda a população em déficit será suprida por soluções coletivas. Já para as áreas rurais (aglomeradas e isoladas), o incremento das soluções coletivas ocorrerá conforme o percentual da população atendida no ano base por rede de distribuição de água, sendo o déficit residual suprido por soluções individuais. Tendo em vista as lacunas e fragilidades dos bancos de dados, foram inseridos fatores de ajuste para a estimativa da demanda, quais sejam: (i) redução dos percentuais de atendimento efetivo por rede coletora de esgoto, tendo em vista a existência de ligações cruzadas entre sistemas de coleta de esgoto e de drenagem urbana; (ii) redução dos percentuais de atendimento por rede coletora seguida de tratamento de esgoto, uma vez que muitas ETE existentes apresentam problemas de projeto, construção, operação e manutenção; e (iii) redução do percentual de atendimento por tanques sépticos, visto que não se tem informações quanto a condição construtiva, de operação e manutenção dessas unidades, bem como da existência de pós-tratamento, logo uma parcela dessas unidades podem não estar adequadas.

Considerando a população em déficit (incluindo os fatores de ajuste), as premissas para a distribuição das soluções coletivas e individuais de esgotamento sanitário e as metas de atendimento, foram estimadas a demanda seguindo as premissas apresentadas e os investimentos associados, considerando a demanda por: (i) expansão do atendimento; e (ii) manutenção e reposição das infraestruturas existentes.

Os investimentos em esgotamento sanitário necessários para a universalização dessa componente até o ano de **2041**, foram es-

timados em **R\$ 47,55 bilhões**, distribuídos em **medidas estruturais (79,3% desse montante) e estruturantes (20,7% desse montante)**. No horizonte de médio prazo (2033), os investimentos correspondem a cerca de 71,9% do montante estimado para o horizonte de longo prazo (2041).

Os investimentos em **medidas estruturais**, até o ano de 2041, são da ordem de **R\$ 37,75 bilhões**, sendo divididos em duas parcelas: (i) **expansão das infraestruturas (64,2%)**; e (ii) **reposição/adequação/manutenção** daquelas já existentes em 2021 (35,8%).

Em todos os Territórios do Saneamento, a maior parcela de investimentos em medidas estruturais é destinada à expansão das infraestruturas, devido aos elevados índices de déficit observados. Nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3), os investimentos destinados a expansão das infraestruturas representam, respectivamente, 76,3% e 81,5% dos investimentos estimados para as medidas estruturais.

Os investimentos em **expansão** por soluções coletivas, considerando todo o horizonte do plano, foram estimados em **R\$ 21,84 bilhões**, sendo 55,8% destinados para coleta e 34,3% para tratamento de esgoto. Esse valor é equivalente a 90,1% do valor total para a parcela de investimentos em expansão (R\$ 24,23 bilhões). Ressalta-se que esses investimentos estão concentrados majoritariamente nas áreas urbanas. Já os investimentos em soluções individuais representam cerca de 9,9% do total (2,39 bilhões).

Para o mesmo período, os investimentos em **reposição/adequação/manutenção** foram estimados em **R\$ 13,52 bilhões**. As soluções coletivas compõem R\$ 13,29 bilhões, sendo 82,0% destinado para coleta e 16,3% para tratamento de esgoto. Esse valor é equivalente a 98,3% do valor total para a parcela de investimentos em reposição. Os investimentos em soluções individuais representam cerca de 1,7% do montante total.

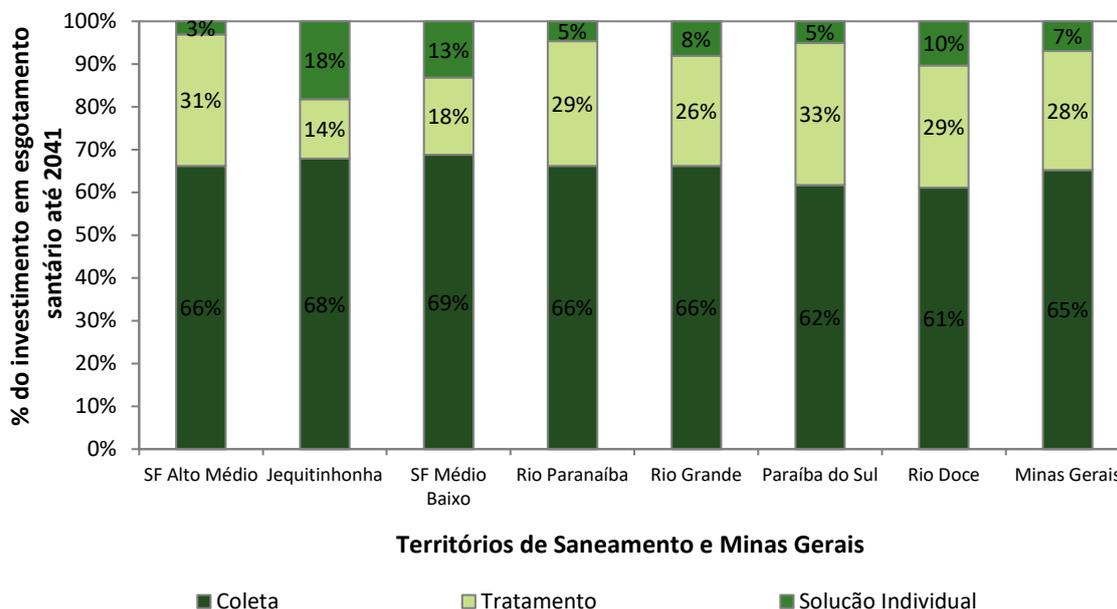
Os investimentos em coleta de esgoto compõem o maior percentual do montante total em todos os TS, fato que ocorre principalmente pelo custo equivalente de expansão e reposição de redes

coletoras ser superior às demais parcelas (tratamento e soluções individuais). Observa-se que os maiores percentuais de investimentos em tratamento de esgoto são relativos aos TS dos Rios Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7), que possuem grande percentual de sua população em déficit pela falta de tratamento do esgoto coletado, e nos TS dos Rios São Francisco Alto Médio (TS-1) e Rio Paranaíba (TS-4), que apresentam a mesma situação em uma parcela inferior de municípios. Destaca-se também o maior percentual de investimento em soluções individuais nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3), em que a parcela de população em área rural é mais representativa.

### Estimativas de investimentos em medidas estruturais para ES

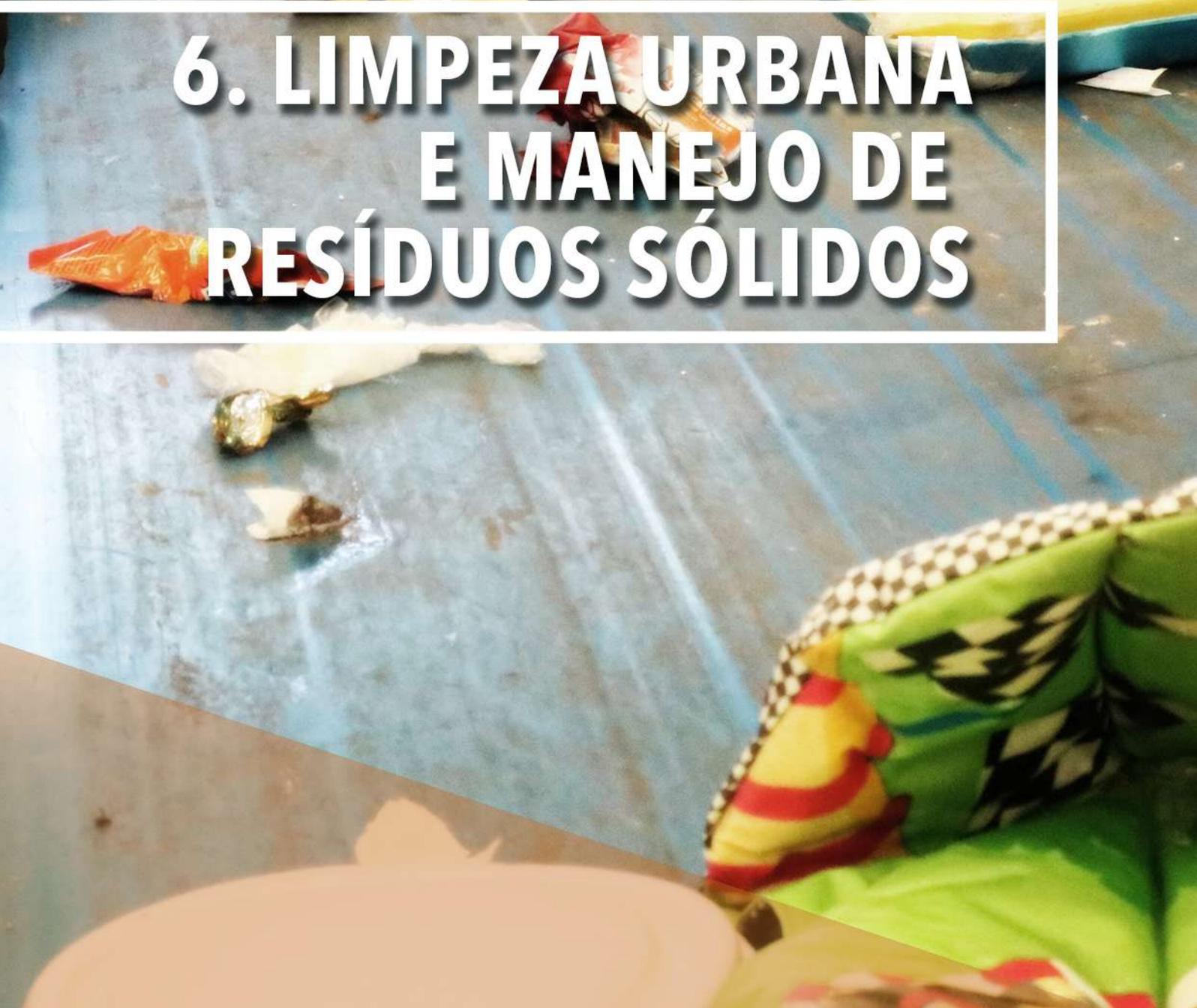
Território do Saneamento	Expansão (R\$ milhões)		Reposição (R\$ milhões)	
	2022-2033	2022-2041	2022-2033	2022-2041
Rio São Francisco Alto Médio (TS-1)	6.450	8.645	3.122	5.190
Rio Jequitinhonha (TS-2)	916	1.132	212	352
Rio São Francisco Médio Baixo (TS-3)	2.339	2.861	392	650
Rio Paranaíba (TS-4)	1.262	1.551	921	1.533
Rio Grande (TS-5)	2.723	3.394	1.536	2.556
Rio Paraíba do Sul (TS-6)	1.856	2.253	674	1.121
Rio Doce (TS-7)	3.572	4.398	1.275	2.121
<b>Minas Gerais</b>	<b>19.118</b>	<b>24.232</b>	<b>8.132</b>	<b>13.522</b>

### Percentuais de investimentos em medidas estruturais (expansão + reposição) para ES





## 6. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



A **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)** define dois princípios vinculados entre si: (i) a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, antes do tratamento e da destinação final ambientalmente adequada; e (ii) que a gestão dos resíduos sólidos deve ser compartilhada entre o poder público, os agentes econômicos e o conjunto da sociedade.

Os **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**, foco das ações de saneamento, são divididos em **resíduos sólidos domiciliares**

(**RDO**), resultantes das atividades domiciliares ou atividades comerciais com características similares, e **resíduos sólidos de limpeza urbana ou de limpeza pública (RPU)**, resultantes das atividades de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, desobstrução de bocas-de-lobo, limpeza das margens de rios e córregos, poda da arborização pública e outros.

## 6.1 Diagnóstico situacional consolidado

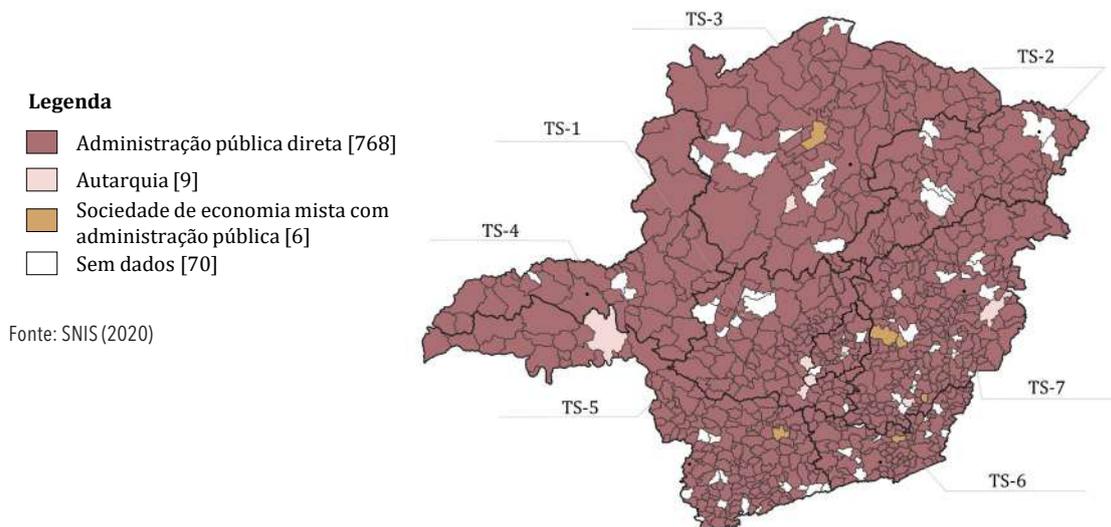
### 6.1.1 Aspectos institucionais

#### Prestação dos serviços

Considerando os conceitos apresentados no item 4.1.1 referentes à titularidade e a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, em Minas Gerais, a responsabilidade referente aos serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (RS) fica a cargo

das prefeituras na quase totalidade dos municípios mineiros, sendo a natureza jurídica do tipo administração pública direta. A prestação é desempenhada geralmente por secretarias municipais de obras e serviços públicos, secretarias de meio ambiente ou outro setor ou departamento similar.

#### Natureza jurídica dos prestadores de serviços de RS



Em geral, a prestação de serviços relacionados aos RSU se caracteriza por atuações referente à coleta, transporte, tratamento e destinação final. Variados fatores podem comprometer a prestação desses serviços de forma adequada como, por exemplo, a ausência de um empreendimento ambientalmente adequado, a falta ou dificuldade de acesso aos domicílios para coleta dos resíduos, a falta de conscientização e educação ambiental para os cidadãos, a ausência da coleta seletiva que dificulta a operação das Unidades de Triagem e Compostagem (UTC), entre outros. Assim, a adequação dos serviços requer fortalecimento dos municípios para planejar, executar e acompanhar a sua prestação, bem como estimular a educação ambiental.

#### Consórcios

A gestão dos serviços públicos de resíduos sólidos pode ser associada, por meio de consórcios, os quais constituem-se em arranjos institucionais entre diferentes entes federativos com

desempenho de certas funções ou exercícios públicos de seu interesse comum. Esse modelo está previsto pela PNSR como um dos instrumentos para a universalização dos serviços no setor, sendo atrativo no sentido de proporcionar a racionalização de recursos humanos, materiais e financeiros para os municípios, gerando qualidade do serviço público e economia de escala. Especialmente em municípios de pequeno e médio porte, podem representar uma **alternativa à falta de recursos financeiros** e de corpo técnico capacitado, uma vez que os consórcios permitem ampliar a capacidade de gestão dos municípios, bem como reduzir os custos com os ganhos de escala. É importante destacar que, de acordo com a PNRS, os consórcios públicos possuem prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo governo federal.

Entre as oportunidades no âmbito dos consórcios públicos, pode-se citar, além do ganho financeiro, o fortalecimento político e aumento da interação entre os municípios consorciados, utilização

de aterros sanitários em escala otimizada, compartilhamento de equipamentos e equipe técnica. Por outro lado, os consórcios encontram desafios em relação a possíveis interesses divergentes entre os municípios consorciados, interesses políticos difusos e ausência de programas de educação ambiental e participação social igualitária entre os municípios.

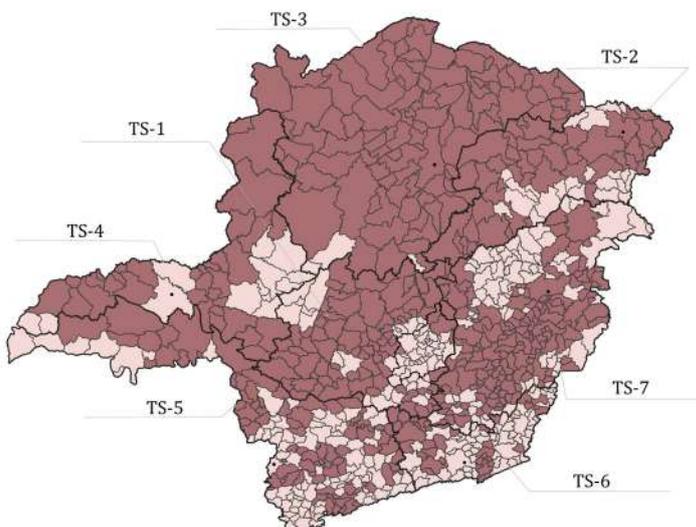
Em Minas Gerais, 61% dos municípios (524) fazem parte de consórcios, ressaltando-se que aqueles de menor porte são mais aderentes, possivelmente devido à maior dificuldade em obter recursos e/ou apoio técnico suficientes para sustentabilidade de modelos de gestão eficiente.

### Municípios integrantes de Consórcios de RSU

#### Legenda

- Sim [524]
- Não [329]

Fonte: SEMAD (2020)



### Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

O PMGIRS é um dos instrumentos previsto na PNRS, sendo fundamental para o planejamento da gestão e do gerenciamento, além da sua elaboração ser pré-requisito para a obtenção de recursos da União destinados a empreendimentos relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. O PMGIRS pode estar inserido nos PMSB, respeitando o conteúdo mínimo previsto, sendo que para os municípios com menos de 20.000 habitantes, o

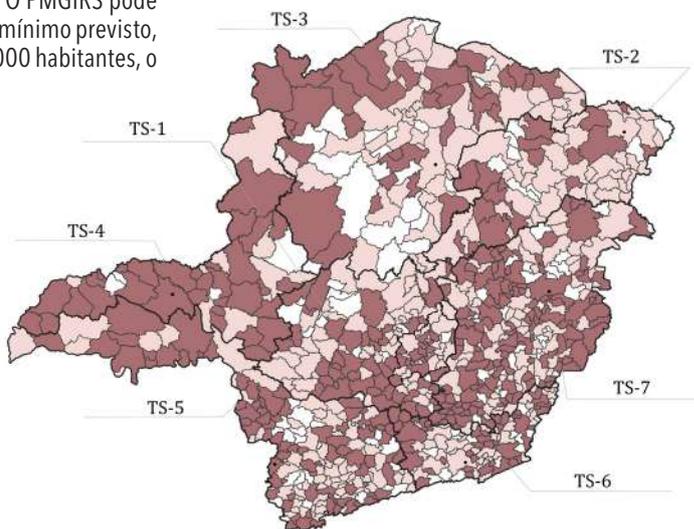
plano poderá ter um conteúdo simplificado com periodicidade de revisão de, no máximo, 10 anos, conforme previsto na Lei Federal nº 14.026/2020. No período de 2016 a 2019, 45% municípios mineiros (382) informaram possuir PMGIRS.

### Municípios com PMGIRS

#### Legenda

- Sim [382]
- Não [347]
- Sem dados [124]

Fonte: SNIS (2016-2020)



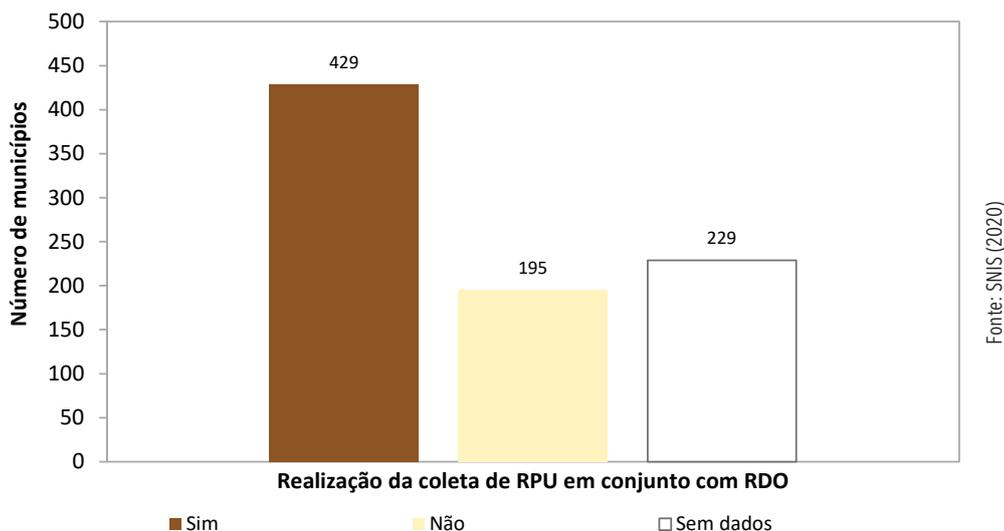
## 6.1.2 Aspectos operacionais

### Limpeza urbana

Os resíduos de **limpeza urbana de vias e logradouros públicos** incluem aqueles provenientes dos serviços de varrição, capina e roçada, limpeza de boca de lobo, lavagem de vias e outros logradouros públicos, além de outros serviços como a limpeza de lotes vagos e a remoção de animais mortos em vias públicas. A demanda por estes serviços está diretamente relacionada a aspectos como nível de conscientização da população, ocorrência de eventos da natureza, fluxo de transeuntes, densidade populacional, dentre outros.

A prestação dos serviços de coleta dos resíduos de limpeza urbana pode ser feita de forma individualizada ou concomitante com a coleta dos RDO, o que costuma ser o mais recorrente. No estado, 429 municípios declararam realizar a coleta de RPU em conjunto com a coleta de RDO.

## Realização da coleta de RPU em conjunto com RDO

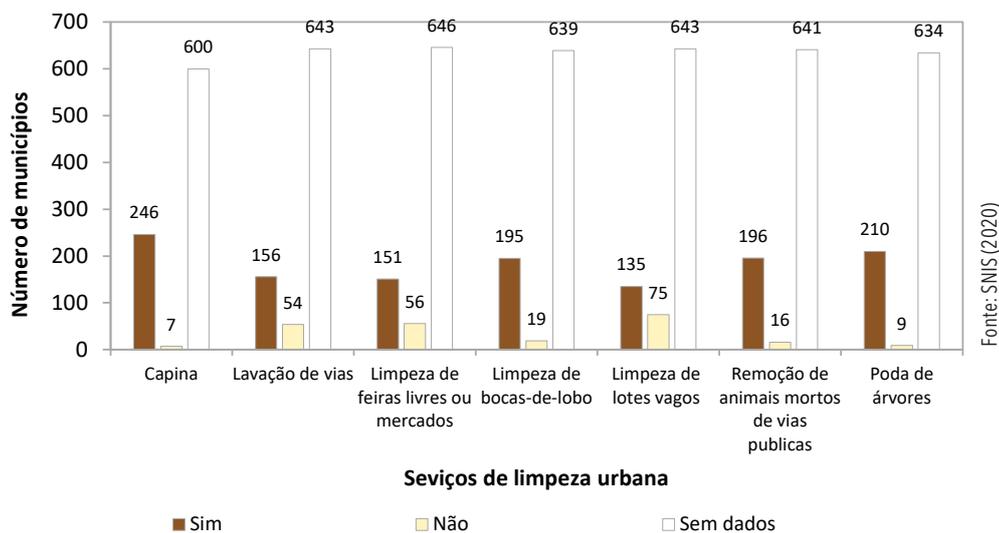


Considerando os municípios que forneceram informações referentes aos serviços de limpeza urbana, a maior parte deles declarou realizá-los, sendo que a capina obteve o maior número de respostas, 246 dos 253 municípios declararam executar esse serviço. Destaca-se que a maior parte dos municípios não forneceram essas informações, e que a ausência de dados prejudica a gestão municipal e estadual, tornando difícil a proposição de ações e melhorias operacionais.

Cabe ressaltar que a execução eficiente dos serviços de limpeza urbana está diretamente relacionada com a qualidade de vida da população, uma vez que evita o acúmulo de resíduos em locais irregulares, além de impactos como: obstrução de galerias pluviais, poluição visual, emanação de odores, proliferação de vetores, dentre outros.

A taxa de geração *per capita* de resíduos é variável nos diferentes municípios brasileiros, sendo que um fator que exerce comprovada influência é a variação do poder aquisitivo da sociedade, uma vez que, quanto maior a renda, maior o consumo e, conseqüentemente, maior o descarte de resíduos. Contudo, é preciso ressaltar que a geração de resíduos não está relacionada apenas com o poder aquisitivo da população, mas também com valores e hábitos de vida. Além disso, há uma diferença significativa na sua composição. Isto posto, é fundamental que sejam implementados sistemas eficazes de manejo de resíduos, os quais devem estar integrados à dinâmica de desenvolvimento municipal.

## Distribuição dos serviços referentes aos RPU entre os municípios



### Seviços de limpeza urbana

Os **Resíduos Sólidos Urbanos** podem ser divididos em três grupos: (i) resíduos orgânicos (compostáveis); (ii) resíduos recicláveis ou reaproveitáveis; e (iii) rejeitos, sendo que este último representa a menor parcela gerada nos municípios e somente estes deveriam ser encaminhados para os locais de disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário), visto que não poderiam ser reaproveitados, reciclados ou compostados.

Os **resíduos compostáveis**, que equivalem aos resíduos orgânicos, consistem em restos de alimentos, podas, dentre outros

materiais que são biodegradáveis. Geralmente, trata-se da maior parcela gerada de RSU dos municípios mineiros. Estes resíduos devem ser tratados, sendo os tipos mais comuns de tratamento através do processo de compostagem ou biodigestão. Ressalta-se que os resíduos orgânicos, quando tratados, são convertidos em um composto rico em nutrientes que pode ser retornado de forma sustentável ao solo como fertilizante, desde que sejam realizadas análises de laboratório que comprovem que não há elementos químicos danosos no composto produzido.

Já os **resíduos reaproveitáveis** agrupam materiais como pedra, terra, louça, cerâmica, madeira, couro, borracha, têxtil, equipamento eletroeletrônico, dentre outros. Os **resíduos recicláveis** são materiais passíveis de serem reincorporados a algum dos processos produtivos das indústrias. Os materiais mais comuns desta fração de resíduos são: papéis, papelões, plásticos, metais, vidros, dentre outros, em que se tenha viabilidade técnica e econômica para a sua reciclabilidade. É importante mencionar que estes materiais, os reaproveitáveis e os recicláveis, não devem ser misturados junto aos outros tipos de resíduos como os orgânicos e os rejeitos, o que pode, muitas vezes, inviabilizar a sua reciclagem ou reaproveitamento.

Os **rejeitos** consistem nos resíduos em que não existe viabilidade técnica ou financeira que possibilitem o seu tratamento, reaproveitamento ou reciclagem. Logo, a única solução aos rejeitos é a disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário. Na prática, diversos municípios tratam seus RSU como rejeitos quando os enviam diretamente para vazadouros à céu aberto ("lixões"), aterros controlados ou aterros sanitários.

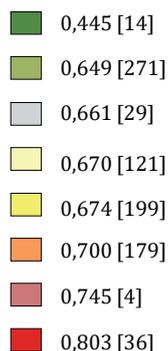
A composição de cada uma dessas parcelas no RSU gerado pode ser obtida pela realização de uma análise gravimétrica dos resíduos, permitindo estimar qual a quantidade gerada de cada tipo de resíduo em determinado período. Essa quantidade pode

ser impactada por diversos fatores, como: (i) hábitos de vida da população geradora; (ii) época do ano (férias escolares, datas festivas, entre outros); e (iii) fatores socioeconômicos. Essas informações possibilitam planejar a demanda de estrutura física para manejo dos resíduos, bem como a demanda de pessoal e de recursos financeiros. E, ainda, verificar a viabilidade de beneficiamento, reúso ou comercialização destes materiais, em busca do estabelecimento da sustentabilidade financeira da gestão de RSU.

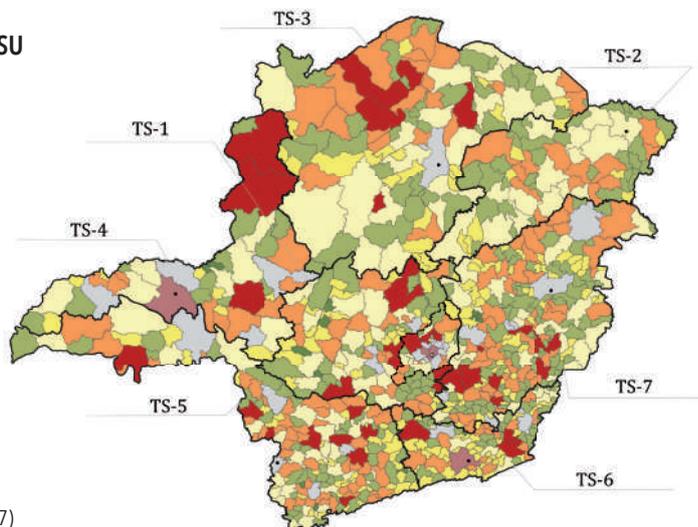
Em estudo realizado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM, 2017a) no estado de Minas Gerais, evidenciou-se que, aproximadamente, 84,9% dos resíduos sólidos urbanos gerados possuem alternativas de destinação que não a disposição final em aterros sanitários, ou seja, 44,8% dos RSU são representados por resíduos compostáveis, 30,2% recicláveis, 9,9% reaproveitáveis e apenas 15,1% rejeitos. Desta forma, é válido pontuar que os municípios mineiros, mesmo aqueles que já possuem estrutura para aterrar a totalidade de seus resíduos, devem reavaliar sua rotina operacional em relação aos RSU e propor alternativas de destinação para estes resíduos que não sejam classificados como rejeitos, aumentando, assim, a vida útil da estrutura das unidades de destinação final. Destaca-se que a maior parte dos municípios se encontram na faixa populacional entre 5 mil e 10 mil habitantes, apresentando uma geração *per capita* média 0,649 kg/hab.dia.

#### Geração *per capita* média de RSU

##### Legenda (kg/hab.dia)



Fonte: COBRAPE (2021); FEAM (2017)



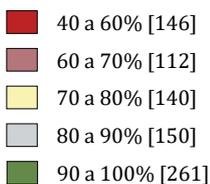
#### Coleta de resíduos

Para o índice de atendimento por coleta de RSU, avaliado considerando população urbana e rural com acesso, 31% dos municípios (261) possuem índice acima de 90%. A análise da espacialização mostra que os municípios localizados mais ao sul do estado possuem os maiores índices, enquanto aqueles situados ao norte e nordeste possuem menores percentuais de atendimento.

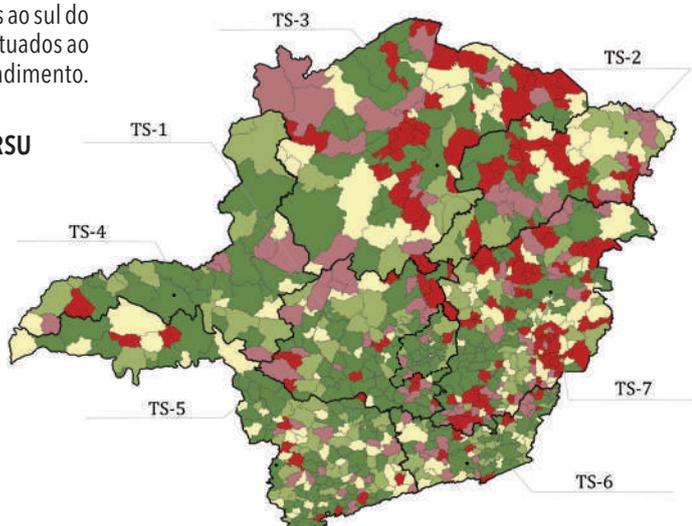
Todavia, destaca-se que ainda é importante direcionar esforços para melhorar o atendimento de 30% dos municípios (258) que se encontram com menos de 70% de índice de coleta de RSU.

#### Percentual de atendimento de coleta de RSU

##### Legenda



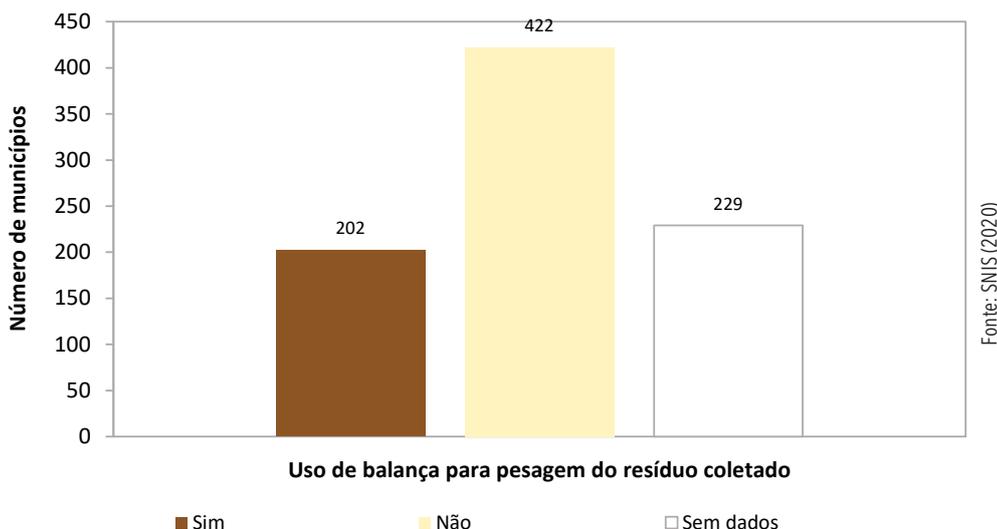
Fonte: SNIS (2020); IBGE (2010)



Como instrumento de gestão dos resíduos sólidos urbanos, é fundamental mencionar a importância da pesagem dos resíduos para garantir o controle da geração em nível municipal, bem como a estimativa realista dos custos de gerenciamento dos resíduos gerados e coletados e, por consequência, definir, em função da massa coletada e disposta, os procedimentos necessários, além de buscar a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de manejo de resíduos sólidos. Para o estado, apenas 24% dos municípios (202) declaram realizar a pesagem dos resíduos coletados. Ressalta-se o fato de que a maioria dos municípios declaram não fazer uso de balança.

Mais da metade dos municípios que declaram esse tipo de informação não possui controle dos resíduos coletados (422 de 624 municípios), o que dificulta o estabelecimento e a verificação de uma série de metas, como as de redução da geração, coleta seletiva e reciclagem, entre outras. Outro fator que impacta na gestão dos resíduos se refere à realização de análise gravimétrica, que é de extrema importância para o planejamento da demanda de estrutura física para manejo dos resíduos, bem como da demanda de pessoal e de recursos financeiros. E, ainda, para verificar a viabilidade de beneficiamento, reúso ou comercialização destes materiais, em busca do estabelecimento da sustentabilidade financeira da gestão de RSU.

**Utilização da balança para pesagem do resíduo coletado**



### Coleta seletiva

A **coleta seletiva** é definida pela Lei Federal nº 12.305/2010 como a atividade de recolhimento diferenciado de resíduos sólidos previamente selecionados pelos geradores, com o intuito de encaminhá-los para reutilização, reaproveitamento, reciclagem, compostagem, tratamento ou destinação final adequada. De acordo com o Decreto Federal nº 7.404/2010, a implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, seguindo o disposto no art. 54 da Lei nº 12.305/2010. Além disso, o referido decreto estabelece que o sistema de coleta seletiva deve abranger, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas.

A realização da coleta seletiva visa à recuperação de materiais, a redução dos custos de destinação final, o aumento da vida útil dos aterros sanitários e a redução de gastos com remediação de áreas degradadas devido à destinação inadequada dos resíduos, além da geração de emprego e renda através das atividades desempenhadas pelos catadores e da comercialização do material oriundo dessas atividades, bem como o estímulo da cidadania e da conscientização ambiental da população.

Em 2019, 29% dos municípios (251) declaram realizar o serviço de coleta seletiva, observando-se que existem 192 organizações de catadores distribuídas em 20% dos municípios (168). Nota-se que há mais municípios com ausência de coleta seletiva no norte e nordeste do estado, entretanto, ainda muito há de ser feito para melhorar a oferta do serviço em todo o estado. Cabe ressaltar que, apesar de declarar possuir o serviço de coleta seletiva, não significa que todo o município seja atendido, podendo ser ainda pior o cenário de atendimento quando se analisa a população atendida por este serviço.

Dos municípios que declaram possuir coleta seletiva, apenas 134 possuem organizações de catadores, ressaltando que nem todos com organizações de catadores realizam a coleta seletiva de seus resíduos. Isso dificulta a eficiência do serviço, uma vez que os catadores desempenham um papel fundamental na cadeia da reciclagem, especialmente nas etapas de coleta, triagem, beneficiamento e comercialização de materiais recicláveis, possibilitando a transformação de resíduos em matérias-primas que retornam ao setor produtivo. Além disso, prejudica a atuação das organizações as quais, sem o apoio do poder público, têm seu trabalho dificultado e com menor reconhecimento.

## Existência de organização de catadores e coleta seletiva

### Legenda

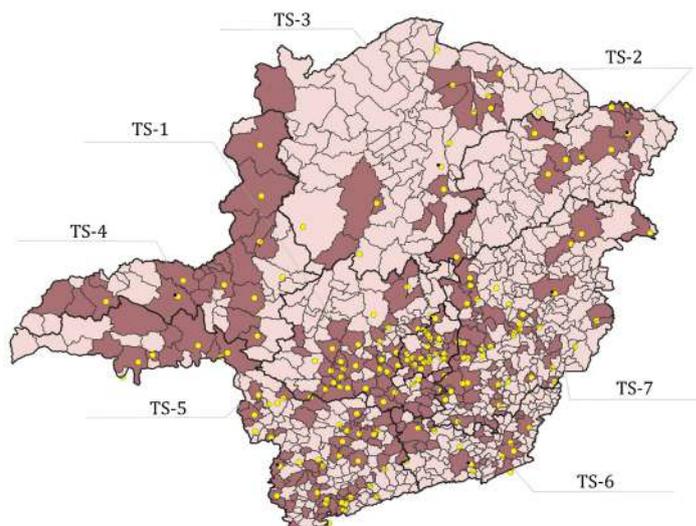
● Organização de catadores [168]

### Coleta seletiva:

■ Sim [251]

■ Não [601]

Fonte: I-SANEAR (2020); SEMAD (2021); SNIS (2020d); TCE-MG (2020)



### Tratamento de resíduos

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, o tratamento dos resíduos consiste na quinta prioridade no gerenciamento de resíduos sólidos e, além da referida lei, outras duas deverão ser consideradas para estabelecer as diretrizes corretas para essa etapa do PESB-MG: a Lei Federal nº 14.026/2020 e a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Lei de Crimes Ambientais.

Seguindo as legislações supracitadas e outras diretrizes afins, dentre as unidades de tratamento de RSU, têm-se as Unidades de Triagem e Compostagem (UTC), que consistem em empreendimentos onde são realizadas duas atividades principais: a separação dos RSU e o tratamento dos resíduos orgânicos.

Em Minas Gerais, há 156 UTC que recebem resíduos de 19% dos municípios (163) e, apesar da considerável geração de resíduos de origem orgânica, são poucas as unidades de compostagem oriundas da coleta pública em operação, o que implica no encaminhamento da maior parte desses para os aterros.

Apesar da importância dessa etapa no manejo de RSU, os mecanismos adotados para o tratamento de resíduos sólidos urbanos ainda são incipientes e não há aumento significativo na implantação de sistemas de tratamento de resíduos no estado, sobretudo naqueles municípios de maior porte. Há ainda que se considerar que o estabelecimento pela PNRS de prazo para a disposição final apenas em aterro sanitário motivou o poder público a direcionar esforços somente para esta etapa, devido a possíveis sanções previstas, deixando em segundo plano os aspectos relativos à coleta seletiva e ao tratamento dos RSU, tão necessários e importantes para uma gestão eficiente.

### Destinação de resíduos

A Lei Federal nº 14.026/2020 define que a **disposição final ambientalmente adequada** dos rejeitos deveria ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou PMGIRS e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira.

Já em relação à destinação final ambientalmente adequada, a PNRS inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, além de minimizar os impactos ambientais adversos.

O Panorama Síntese de RSU elaborado pela SEMAD (2020) categoriza os municípios de acordo com as formas de destinação final dos RSU, sendo elas: Aterro Sanitário (AS); Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP); Unidade de Triagem e Compostagem (UTC); Lixão. Destaca-se que nem todos os empreendimentos estão localizados no município de geração e coleta dos resíduos, havendo 73 AS que atendem 47% dos municípios (405), estando inclusive neste quantitativo os municípios que destinam seus resíduos para UTC e, posteriormente, para AS.

Ressalta-se que, sobretudo municípios de menor porte, geralmente se reúnem em consórcios para a destinação conjunta dos resíduos, seja por não possuírem área disponível para instalação do empreendimento ou pela falta de recursos financeiros e técnicos, como comentado anteriormente.

## Tipologia de destinação final e localização do empreendimento

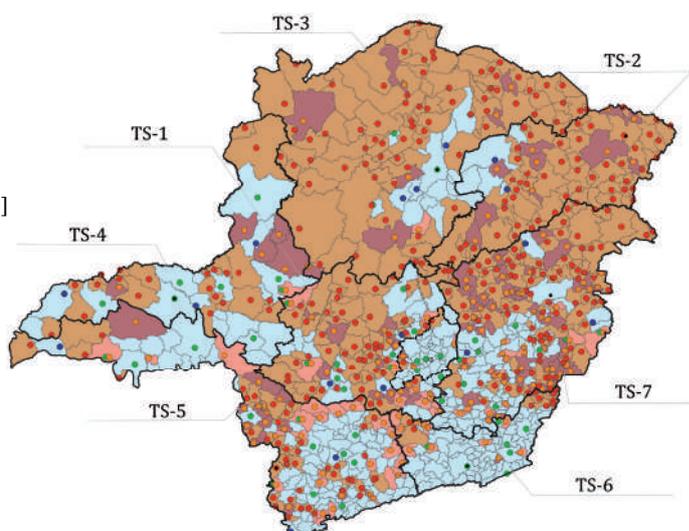
### Legenda

#### Destinação dos RSU:

- AS + UTC [67]
- AS [340]
- UTC [96]
- Lixão/Aterro controlado [350]

#### Localidade do empreendimento:

- AS [56]
- ASPP [17]
- UTC [156]
- Lixão/Aterro controlado [348]



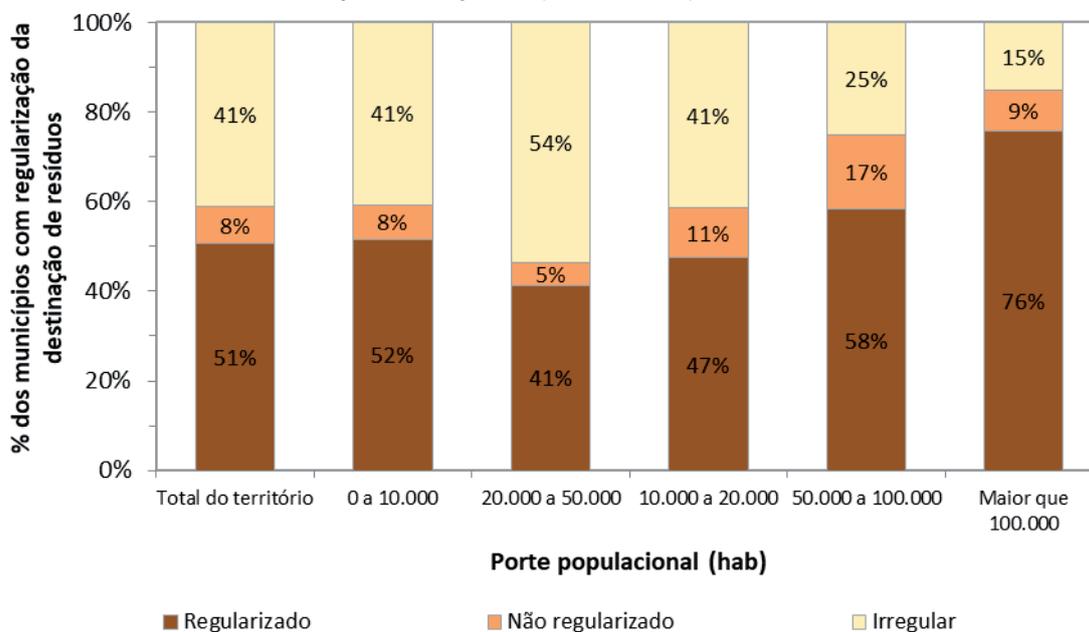
Fonte: SEMAD (2020)

Além da destinação de RSU em empreendimento ambientalmente adequado, é importante que este esteja regularizado, e entende-se como regularização ambiental os processos administrativos relativos ao licenciamento ambiental, intervenção ambiental e uso de recursos hídricos. O licenciamento, por sua vez, é considerado como um dos mais importantes instrumentos da gestão ambiental, pois objetiva atuar como ferramenta de prevenção e fiscalização, controlando as ações antrópicas que geram impactos ao meio

ambiente, buscando-se o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável.

Em Minas Gerais, relativo ao ano de 2020, apenas 51% dos empreendimentos de destinação final dos RSU estavam regularizados ambientalmente, atendendo à 431 municípios. Para os municípios de maior porte, 76% possuem destinação regularizada.

### Municípios com regularização da destinação de resíduos



Fonte: SEMAD (2020)

Embora o fato da maioria dos municípios de maior porte serem atendidos por empreendimento regularizado, não quer dizer que a maioria da população também é atendida por empreendimento nesta situação, sendo importante ressaltar que para a política pública de RSU continuar evoluindo no estado é preciso que haja o fortalecimento dos consórcios intermunicipais, fundamentais para viabilizar técnica e economicamente a implantação de soluções sustentáveis e adequadas para a realidade estadual. Além disso, é importante mencionar que os empreendimentos irregulares

são aqueles que não são passíveis de regularização ambiental, como é o caso dos lixões e aterros controlados, ou seja, 41% dos municípios destinam seus resíduos para lixões.

Para que esses municípios possam destinar os RSU para um empreendimento regularizado, não basta apenas a adequação daquele utilizado, mas sim a instalação de um aterro sanitário ou do consorciamento com municípios que já possuem AS.

## Resíduos especiais

Os **resíduos especiais** contemplam os resíduos sujeitos a logística reversa conforme o regulamento da PNRS, os resíduos da construção civil (RCC) e os resíduos dos serviços de saúde (RSS), não fazendo parte dos resíduos sólidos urbanos, não são, portanto, considerados no âmbito do saneamento. Além disso, o manejo desses resíduos é de responsabilidade do gerador e cada um deles possui legislação específica. Todavia, são abordados no PESB-MG, pois, caso essa gestão não seja feita de forma efetiva, os resíduos acabam se tornando preocupação da prefeitura, uma vez que serão dispostos nos aterros sanitários de responsabilidade do município ou em locais irregulares, trazendo prejuízos para a população e meio ambiente.

O sistema de **logística reversa** é o mecanismo que estabelece o retorno de materiais e/ou produtos para a empresa responsável pela sua produção após o uso pelo consumidor. Por meio dela, os materiais pós-venda ou pós consumo voltam para o ciclo de negócios ou ciclo produtivo.

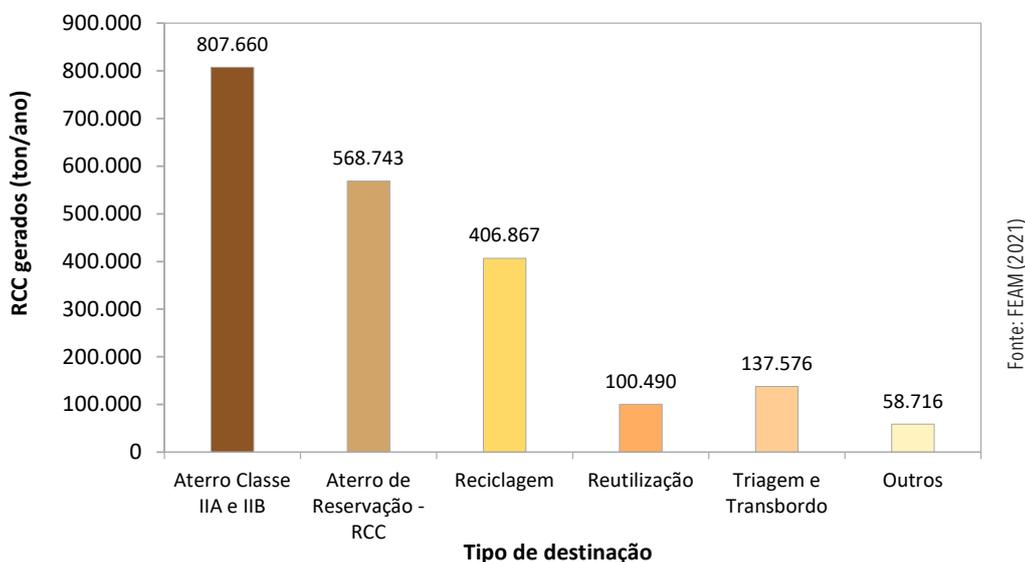
Em Minas Gerais, 5% dos municípios (39) realizam a logística reversa de embalagens de agrotóxicos, 29% (247) de embalagens de óleo lubrificante, 2% (14) de lâmpadas, 38% (324) de óleos lubrificantes e 6% (50) de pneus. Pode-se observar que os óleos lubrificantes e suas embalagens possuem o maior percentual de abrangência no estado. Cabe ressaltar que a gestão desses resíduos é de competência do gerador e, quando não feita adequadamente, causa impactos à gestão de resíduos do poder público, ao meio ambiente e à população, devido às destinações irregulares.

Apesar de não fazerem parte dos RSU, os **resíduos da construção civil** demandam atenção, uma vez que chegam a representar de 40% a 70% da massa total dos resíduos gerados nos municípios brasileiros. O correto gerenciamento e gestão dos RCC são essenciais na minimização de riscos ambientais e à saúde pública, visto que o acúmulo desses resíduos em locais inadequados pode favorecer a atração de vetores, levando à proliferação de doenças, e ao aparecimento de focos do mosquito *Aedes aegypti*. Ademais, uma das características da construção civil é o grande consumo de materiais e a geração de resíduos de forma difusa, o que dificulta o seu gerenciamento.

Dentre as destinações de RCC utilizadas no estado, destacam-se: Aterro Classe IIA e IIB, Aterro de Reservação - RCC, Reciclagem, Reutilização, Triagem e Transbordo. Essa informação foi disponibilizada apenas por 294 municípios do estado.

A remoção dos RCC dispostos irregularmente, bem como os transtornos causados à população e ao meio ambiente, representam custos elevados para o poder público e para a sociedade nas ações corretivas. Todavia, não cabe ao poder público o papel de gestão e manejo desses resíduos, mas sim o disciplinamento da gestão dos RCC, tanto para os pequenos geradores, quanto para os grandes, utilizando de instrumentos específicos para regular e fiscalizar a sua movimentação e destinação. Além disso, cabem medidas de controle e rastreamento do fluxo de resíduos, considerando sua tipologia, desde a geração até a destinação final, incluindo o transporte.

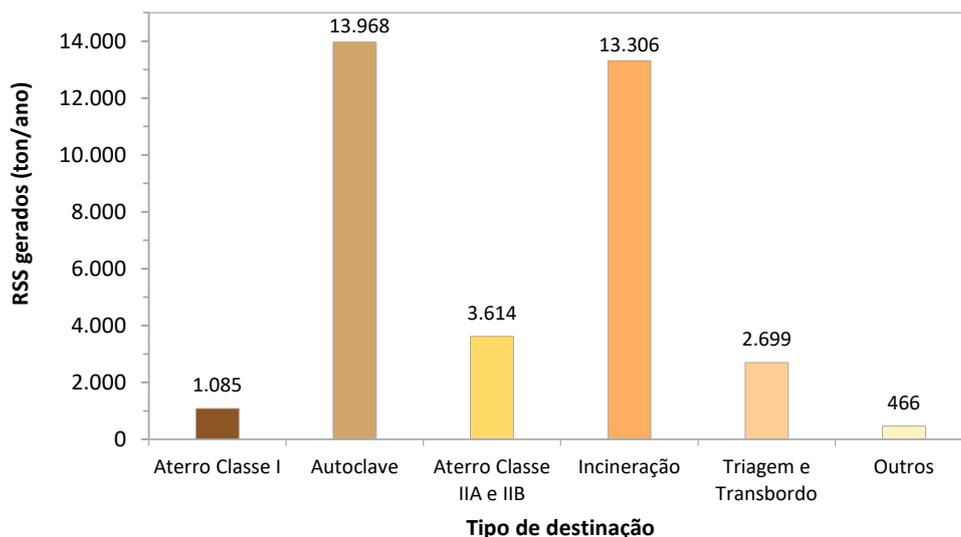
RCC gerados por tipo de destinação



Em relação aos **resíduos sólidos de saúde**, a medição da sua geração costuma ser um desafio, tendo em vista que cabe aos geradores realizar este monitoramento de forma a obter dados confiáveis. Além disso, as tecnologias disponíveis para o tratamento podem ser aplicadas no próprio estabelecimento gerador, como em outros locais, desde que feita a observância

das regras de segurança para o transporte dos RSS entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento. As destinações mais comumente utilizadas dos RSS são: Aterro Classe I, Aterro Classe IIA e IIB, Autoclave, Incineração e Triagem e Transbordo. Essa informação foi disponibilizada por 784 municípios do estado.

### RSS gerados por tipo de destinação



Fonte: FEAM (2021)

### 6.1.3 Aspectos financeiros

Os custos referentes à gestão de RSU englobam as despesas: (i) administrativas; (ii) com pessoal; (iii) com serviços de varrição; (iv) com o transporte; (v) com a coleta dos resíduos; e (vi) de disposição final adequada. O gerenciamento adequado dos RSU apresenta, portanto, custos elevados, sendo importante notar que o objetivo não é apenas gerar recursos, mas reduzir o volume de resíduo, acarretando ganhos ambientais. A cobrança pelos serviços, além de gerar receita, serve de meio para transmitir mensagens à sociedade e orientar a população quanto à necessidade de reduzir a quantidade de resíduos gerados, impactando diretamente nos custos dos serviços e, conseqüentemente, nos valores das taxas cobradas, além de acarretar ganhos ambientais.

Todavia, apesar da necessidade de grande volume de recursos, em apenas 32% dos municípios de Minas Gerais (273), há cobrança

pela prestação dos serviços, a qual é realizada de diversas formas, sendo predominante aquela que corresponde à taxa específica no boleto do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), em 30% (256) dos municípios. Outros 2% dos municípios (17) realizam a cobrança através de boleto específico, tarifa ou em taxa específica no mesmo boleto de água.

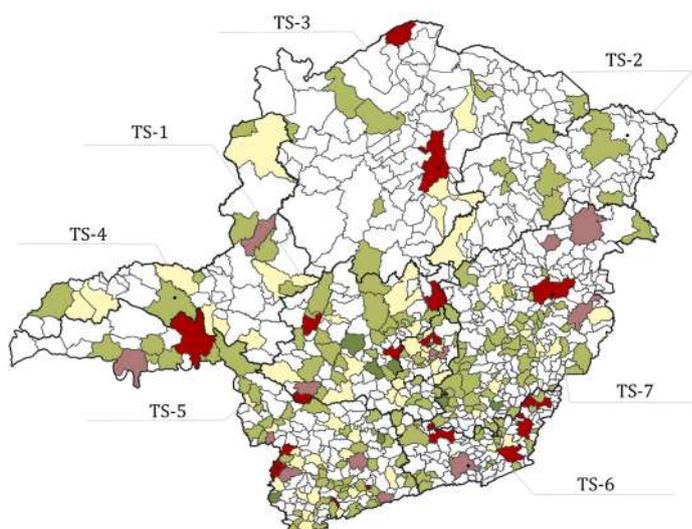
A autossuficiência financeira indica a capacidade de geração de receita, ou seja, indica o esforço do governo local em produzir receitas, a partir da base econômica da comunidade local. A análise referente à situação financeira foi possível somente para 32% dos municípios (273), sendo importante ressaltar que a falta de dados dificulta a proposição de ações, a identificação de déficits e a busca por melhorias.

### Autossuficiência financeira para os serviços de RS

#### Legenda

- Maior que 100% [8]
- 75 a 100% [20]
- 50 a 75% [13]
- 25 a 50% [56]
- 0 a 25% [176]
- Sem dados [580]

Fonte: SNIS (2020)

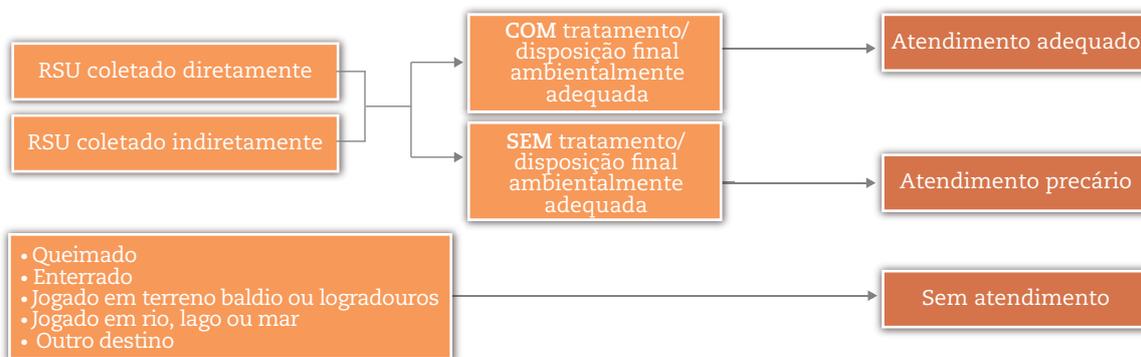


## 6.2 Atendimento e déficit

De acordo com o PLANSAB (2019), em relação aos serviços de RS, considera-se como atendimento adequado a coleta direta ou indireta dos resíduos sólidos, tanto na área urbana, quanto na área rural. Ressalta-se que, após a coleta, os resíduos necessitam ainda ser tratados ou dispostos em locais ambientalmente adequados.

A falta de atendimento é caracterizada em duas situações: (i) atendimento precário - população atendida por coleta direta ou indireta com destinação final ambientalmente inadequada; e (ii) sem atendimento - população cujos resíduos sólidos são destinados e dispostos de maneira inadequada.

### Caracterização do atendimento por soluções e serviços de RS



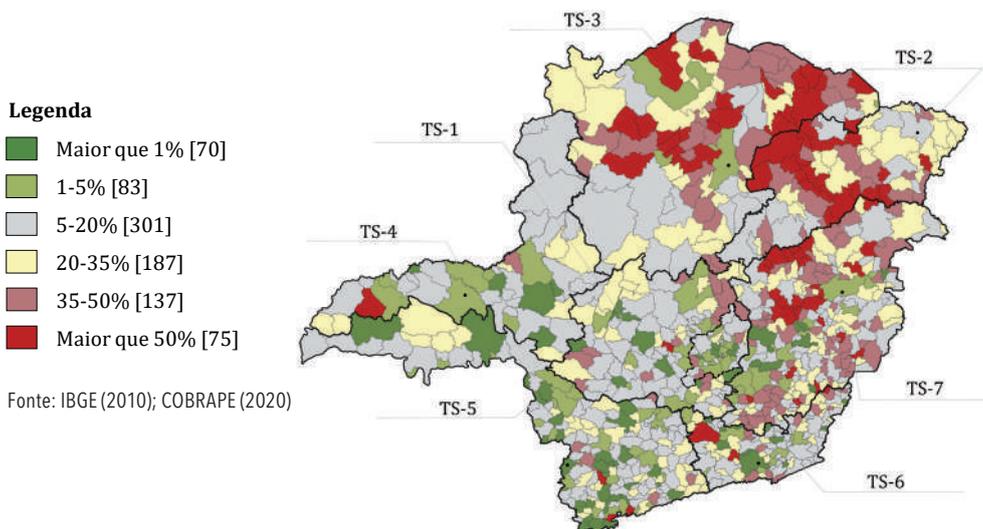
Fonte: Adaptado de PSBR (2019)

### Coleta convencional de RSU

Em Minas Gerais, 2,3% da população urbana não possui atendimento por coleta. Para a população de aglomerados rurais, o déficit é de 73,8% e para população em áreas rurais isoladas de 71,8%. O déficit no atendimento da população urbana dos serviços de coleta de RSU foi separado por faixas, sendo a faixa que compreende o déficit populacional de 5 a 20% dessa parcela da população em déficit a que possui maior concentração de municípios (301). Em relação à distribuição dos municípios nas faixas da

população urbana em déficit dentro do mesmo Território, observa-se uma maior concentração na faixa entre 5 a 20% nos TS dos Rios São Francisco Alto Médio (TS-1), Paranaíba (TS-4), Grande (TS-5), Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7). O TS do Rio Jequitinhonha (TS-2) possuía maior parte dos municípios na faixa de 20 a 35% da população em déficit e o Rio São Francisco Médio Baixo (TS-3) entre 35 e 50%.

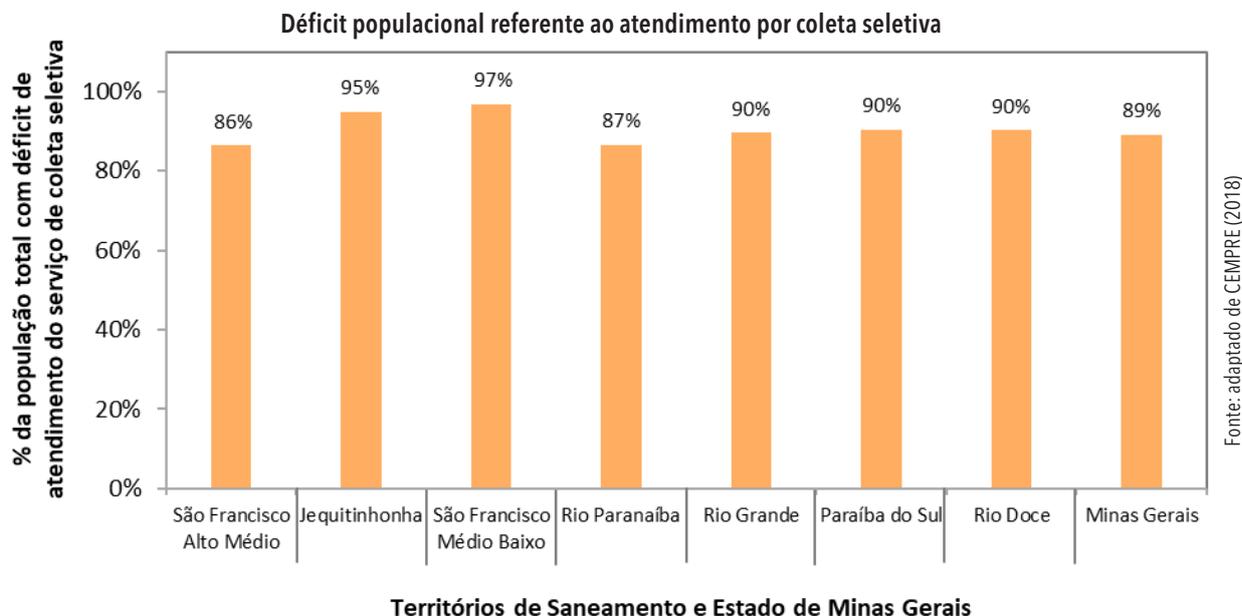
### Déficit quanto aos serviços de coleta de RSU (% relativo à população urbana)



### Coleta Seletiva

A coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, principalmente pelo fato de reduzir a quantidade de resíduos enviada aos empreendimentos de destinação final. Em todos os TS, o déficit em relação à coleta seletiva é bem elevado,

evidenciando a necessidade de se direcionar esforços em ações, estruturais e estruturantes, e em investimentos, visando alcançar a universalização desse serviço. Destaca-se que os TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3) possuem os piores índices.



### 6.3 Metas de atendimento

A Lei Federal nº 14.026/2020 não define metas ou diretrizes relacionadas à temática de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Diante disso, o PESB-MG adotou a meta estipulada pelo PLANSAB para atendimento dos domicílios rurais e urbanos com serviço de coleta direta ou indireta, a qual equivale a 99,4% para o médio prazo 2033) e de 100% no final do horizonte de planejamento (2041).

Além do atendimento adequado por coleta convencional, a Lei Federal nº 14.026/2020 estipulou que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deveria ser implantada até 31 de dezembro de 2020, sendo previstas exceções mediante à elaboração de plano intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou PMGIRS, e à disponibilidade de mecanismos de cobrança que garantam a sustentabilidade econômico-financeira do município, sendo os prazos determinados de acordo com o porte populacional.

Verificou-se que as **áreas urbanas** dos TS Rio Jequitinhonha (TS-2) e Paraíba do Sul (TS-6) apresentaram menores proporções de população atendida por coleta de RSU. Apenas o TS Rio Paranaíba (TS-4) apresentou índice de atendimento acima de 99,4%, evidenciando a necessidade de ampliação do atendimento nos demais Territórios para atingir a meta de médio prazo.

Considerando a população residente em **aglomerados rurais**, verifica-se que a amplitude entre Territórios é superior às áreas urbanas, com destaque para os Territórios do Rio Grande (TS-5) e Rio Jequitinhonha (TS-2), que apresentaram os menores índices de atendimento por coleta.

Para a população **rural isolada**, observa-se que os Territórios do Rio Jequitinhonha (TS-2) e do Rio São Francisco Médio Baixo (TS-3), regiões de maior vulnerabilidade social, apresentam menores níveis de atendimento adequado para a coleta de RSU.

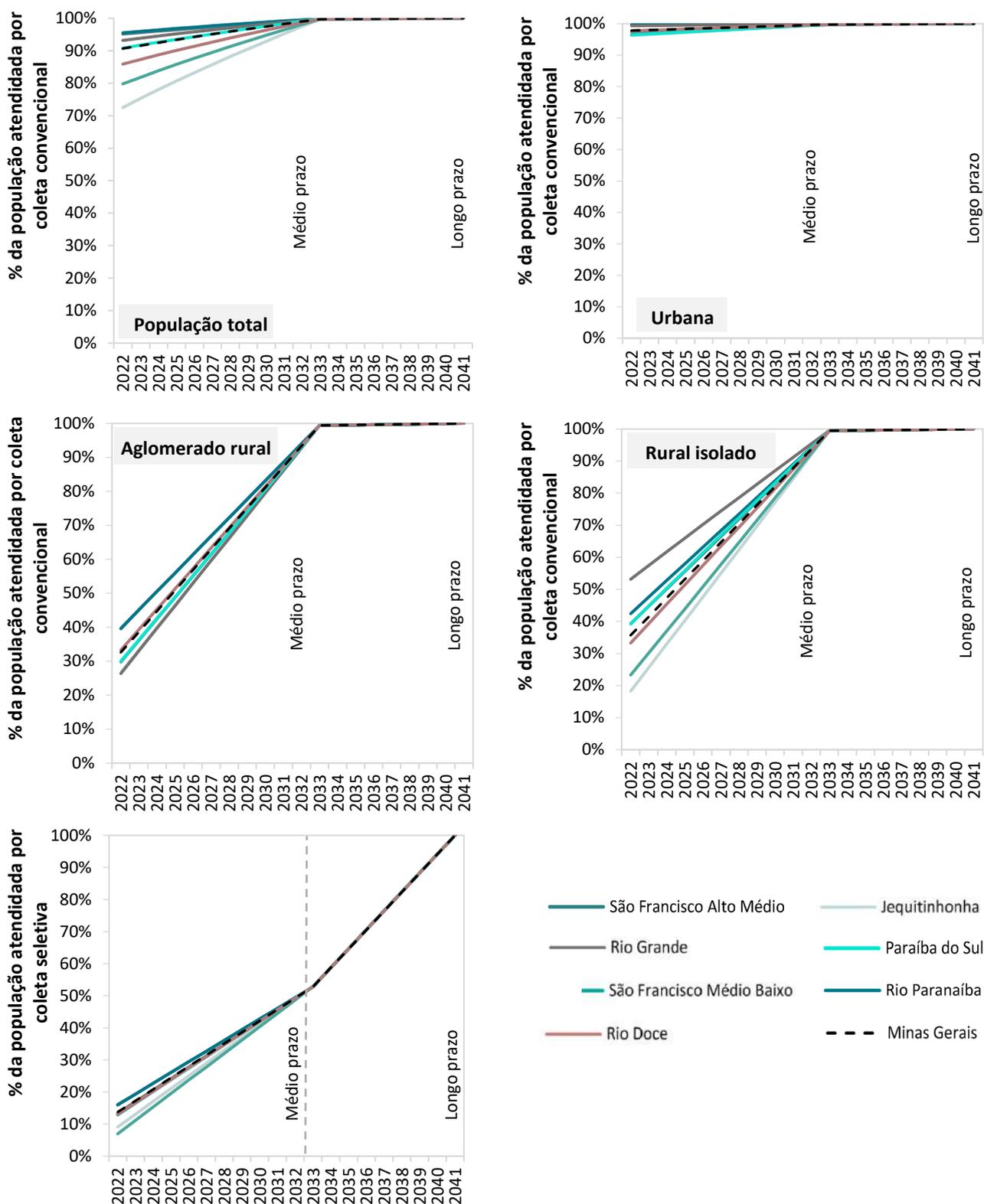
Visualizadas as informações de atendimento para os três setores considerados, observa-se que a área urbana apresenta índices próximos ao satisfatório, contrastando com as áreas rurais (aglomerado rural e rural isolado) que, na maioria das situações, precisam avançar mais de 50% em níveis de acesso adequado para atender o exigido pela legislação.

Isso retoma discussões acerca da dificuldade de universalização para as áreas afastadas dos centros urbanos, justificadas, por vezes, pela insuficiência de arrecadação, regulação, monitoramento, fiscalização, operação e investimentos, questões que o PESB-MG visa sanar ao propor diretrizes e prioridades de acordo com as especificidades locais.



Foto: Alexandre Flávio Assunção

## Evolução dos indicadores de metas de RSU



## 6.4 Soluções ou alternativas para a universalização

### Aspectos condicionantes

As soluções ou alternativas de manejo de resíduos sólidos são afetadas por condicionantes culturais, socioeconômicos, demográficos e ambientais, destacando-se a densidade demográfica e a acessibilidade, os quais intervêm na escolha da forma de coleta (porta-a-porta ou pontos de entrega voluntária – PEV), bem como do tipo de equipamento para realização da coleta

e transporte dos resíduos sólidos (caminhão basculante, trator agrícola, tração animal etc).

No caso da acessibilidade, pode-se definir como as condições da estrutura física das vias de tráfego, considerando-se as características geométricas e a distância do deslocamento entre a

coleta e o destino final. Para empreendimentos de disposição final, deve-se considerar, durante a escolha do local de implantação: (i) o impacto ambiental a ser causado; (ii) a aceitação da instalação pela população; (iii) esteja de acordo com o zoneamento da região; e (vi) possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação. Ademais, deve-se levar em conta aspectos relacionados à: (i) topografia; (ii) geologia e tipos de solos existentes; (iii) recursos hídricos; (iv) vegetação; (v) acessos; (vi) área disponível e vida útil; (vii) custos; e (viii) distância mínima a núcleos populacionais (ABNT, 1997).

Para a coleta porta-a-porta, tanto seletiva quanto convencional, deve-se realizar a proposta de uma rota eficiente, considerando a distância a ser percorrida pelo veículo coletor, a acessibilidade das vias e o tempo gasto em trajeto para coletar o resíduo de todos os pontos. Já em relação aos PEV, é importante que sejam considerados pontos próximos às residências, comércio e escolas, que são tidos como atrativos à visita dos moradores. Tanto os locais de instalação, quanto a proposta de rota, podem ser processados em softwares, num ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) utilizando como base a análise espacial. Cabe ressaltar que a coleta sugerida no fluxograma corresponde às coletas convencional e seletiva, uma vez que se tem a intenção de contemplar toda a população com esse tipo de serviço.

Com o objetivo de tratamento, reaproveitamento e afastamento da população geradora, os resíduos são recolhidos e encaminhados às Unidades de Triagem de Transbordo (UTT), UTC, galpão de

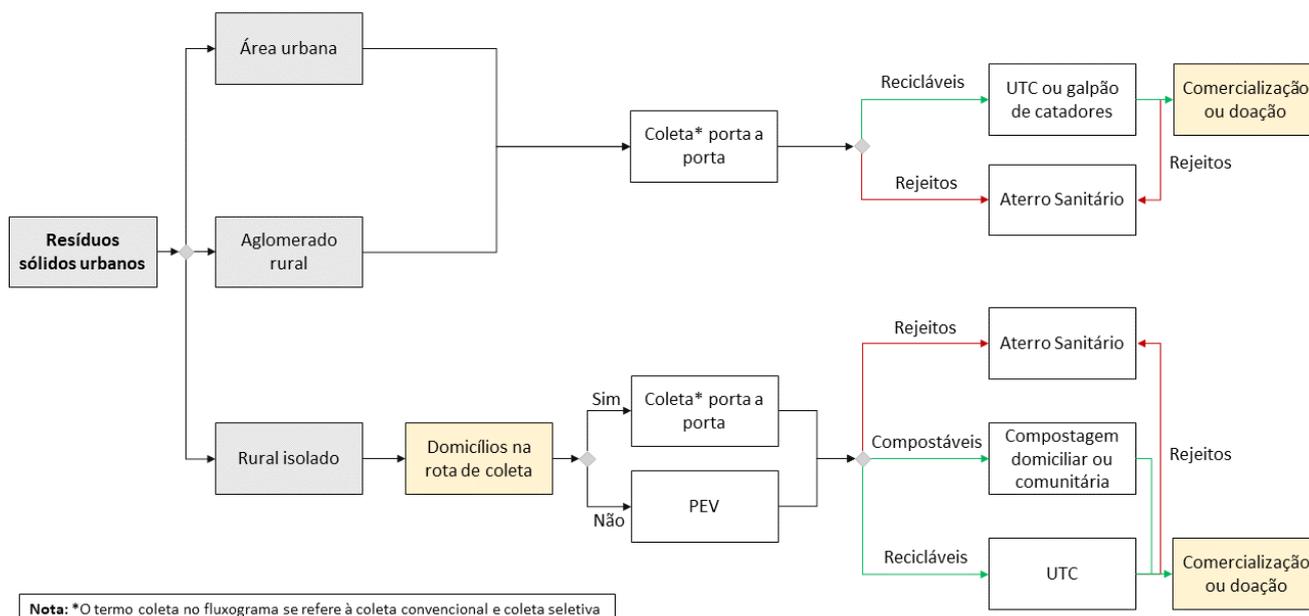
catadores e/ou aterros sanitários. Recomenda-se que as UTT sejam instaladas quando a distância percorrida para transporte dos resíduos seja igual ou superior a 200 km.

No caso das UTC, para que operem adequadamente, a coleta seletiva é fundamental e, para tanto, os resíduos já triados nas residências e coletados seletivamente no município possibilitam que os resíduos recicláveis sejam segregados adequadamente na UTC, sendo, posteriormente, preparados para a sua comercialização. Deste modo, também é facilitado o processo de tratamento dos resíduos orgânicos através da compostagem ou com o uso de biodigestor. Para a destinação da parcela de rejeitos dos RSU, duas possibilidades se apresentam: a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte ou de uma estação de transbordo de rejeitos em que os rejeitos serão posteriormente encaminhados para um AS.

Em relação aos galpões de catadores, é importante que as prefeituras busquem incentivar a ação dessas organizações, uma vez que desempenham um papel fundamental na cadeia da reciclagem, como comentado anteriormente.

Ressalta-se que para todas as soluções apresentadas é primordial a adoção de medidas para a redução da geração de resíduos, além de investir e priorizar a implantação de coleta seletiva para diminuir os rejeitos destinados aos aterros sanitários.

**Matriz tecnológica de soluções de RSU**



## 6.5 Investimentos necessários para a universalização

Para suprir a demanda por soluções e serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e reduzir o déficit observado, foram assumidas premissas para a distribuição das soluções e o cálculo da estimativa de investimentos ao longo do horizonte de planejamento, sendo que seu detalhamento pode ser verificado no **Produto 4: Prognóstico - Investimentos, Ações e Alternativas para Universalização, Volumes 27 a 47.**

Os **investimentos globais** a serem realizados ao longo do horizonte de planejamento do PESB- MG para o eixo de manejo

de resíduos sólidos e limpeza urbana, considerando as medidas estruturais e estruturantes, totalizam **R\$ 6,33 bilhões até 2041**, quando se planeja o alcance da universalização das soluções e serviços.

Considerando a universalização do saneamento no ano de 2041, os investimentos em **expansão** das infraestruturas foram estimados em **R\$ 2,8 bilhões**, enquanto o investimento em **reposição/adequação/manutenção** por serviços adequados de manejo de RSU foram estimados em **R\$ 2,3 bilhões**.

Em relação às medidas estruturantes para o manejo de RSU, essas são responsáveis por, aproximadamente, 33% dos investimentos até 2041, tendo uma influência maior quando comparado a outros eixos do saneamento, uma vez que as ações estruturais são diretamente ligadas à atuação dos usuários e poderes locais. Isso pode ser justificado pelo fato de a geração de resíduos estar relacionada com o poder aquisitivo da população, com valores e hábitos de vida. Outro ponto importante acerca das medidas

estruturantes diz respeito à coleta seletiva, uma vez que é de extrema importância o investimento em ações de capacitação e inclusão social dos catadores.

Em relação ao horizonte de médio prazo (2033), os investimentos em expansão e **reposição/adequação/manutenção** correspondem, respectivamente, a 79% e 69% dos investimentos estimados para cada uma dessas parcelas em 2041.

### Estimativas de investimentos em medidas estruturais para RS

Território do Saneamento	Expansão (R\$ milhões)		Reposição (R\$ milhões)	
	2022-2033	2022-2041	2022-2033	2022-2041
Rio São Francisco Alto Médio (TS-1)	620	776	515	777
Rio Jequitinhonha (TS-2)	183	235	64	72
Rio São Francisco Médio Baixo (TS-3)	274	378	128	163
Rio Paranaíba (TS-4)	180	226	136	201
Rio Grande (TS-5)	363	449	306	456
Rio Paraíba do Sul (TS-6)	140	169	129	199
Rio Doce (TS-7)	470	595	294	413
<b>Minas Gerais</b>	<b>2.230</b>	<b>2.827</b>	<b>1.572</b>	<b>2.282</b>

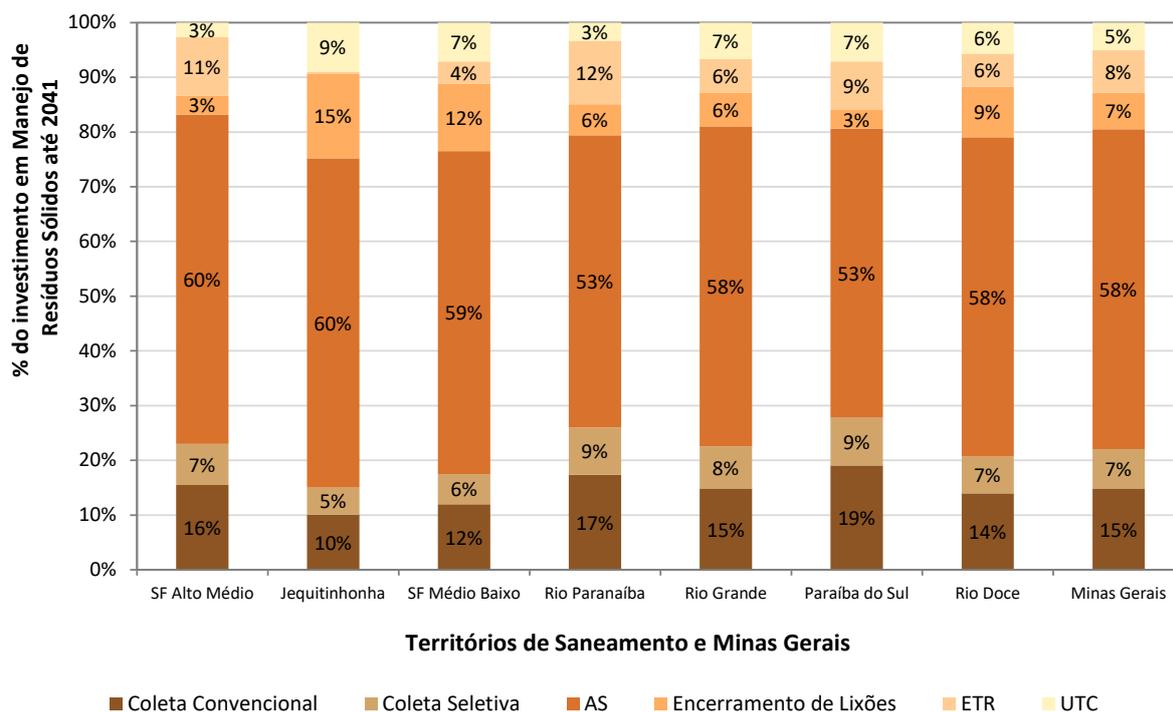
Quanto à análise dos investimentos em medidas estruturais (soma dos investimentos de expansão e reposição/adequação/manutenção), nota-se que o serviço de destinação final (AS) possui maior influência nos investimentos em medidas estruturais para todos os TS e, conseqüentemente, para o estado, uma vez que corresponde à maior demanda para o alcance da universalização da oferta dos serviços.

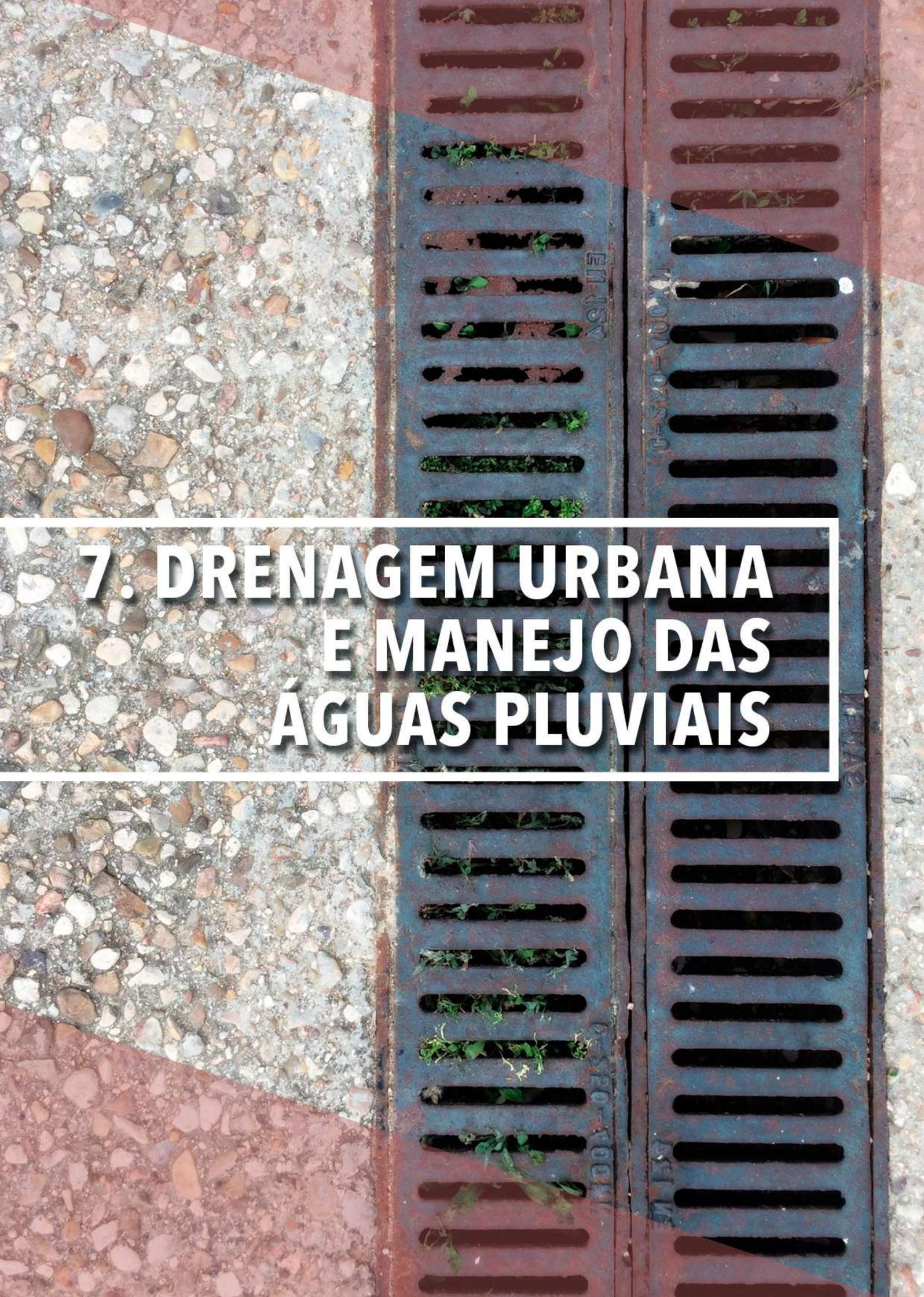
A coleta seletiva, apesar do grande déficit no estado, representa cerca de 8% dos investimentos, uma vez que se refere às medidas estruturais e o montante referente à coleta convencional contempla essas medidas para o serviço de coleta seletiva. Além disso, como já mencionado, o alcance da universalização na prestação desse serviço se dará, principalmente, por ações estruturantes.

Ressalta-se ainda que, para o serviço de coleta convencional, o TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1) merece destaque, pois, apesar de apresentar índice de atendimento satisfatório, corresponde ao Território com maior população urbana, necessitando de maior investimento em coleta porta-a-porta. A coleta por PEV não está contemplada na figura por representar menos de 0,5% dos investimentos em todos os TS.

Em relação ao encerramento dos lixões, apesar de ter reduzida participação no montante de investimentos, é de grande importância e urgência, devido ao elevado passivo ambiental que esses empreendimentos geram e o fato de que o novo marco determina o prazo de até 2024 para essa ação.

### Percentual de investimento em medidas estruturais de RS





**7. DRENAGEM URBANA  
E MANEJO DAS  
ÁGUAS PLUVIAIS**

Os serviços de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais (DMAPU) são constituídos pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, sendo também contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

Os sistemas de drenagem são classificados, quanto à sua tipologia, em **sistema unitário ou misto**, constituído por uma rede pública para coleta e transporte de águas pluviais em conjunto com o esgoto sanitário, ou **sistema separador absoluto**, em que há rede pública exclusiva para a coleta e transporte de águas pluviais.

Quanto às estruturas, os sistemas podem ser classificados em micro e macrodrenagem. O sistema de **microdrenagem** corresponde aos condutos destinados a receber e conduzir as águas das chuvas vindas de residências, lotes, ruas, praças etc. Já o sistema de **macrodrenagem** é composto por canais naturais e artificiais, galerias de grandes dimensões e estruturas auxiliares, sendo responsável por coletar as águas de diferentes sistemas de microdrenagem e conduzi-las a um curso d'água principal com capacidade para escoar todo o deflúvio gerado pela bacia de drenagem.

Outros conceitos essenciais da DMAPU são: inundações, alagamentos e enxurradas. **Inundações** referem-se à submersão de áreas fora dos limites normais de um rio, geralmente ocasionadas por chuvas prolongadas na bacia hidrográfica. Os **alagamentos** são definidos pela extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana, em decorrência de chuvas intensas. Já as **enxurradas** referem-se ao escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte,

provocado por chuvas intensas e concentradas. Os riscos decorrentes desses eventos estão associados a danos humanos, materiais e ambientais e, portanto, devem ser minimizados.

Um fator fundamental a ser considerado no planejamento de ações e medidas relativas à DMAPU refere-se ao processo de **urbanização** de uma bacia hidrográfica que se manifesta, principalmente, em um acelerado processo de impermeabilização de sua superfície. Essas alterações na permeabilidade do solo da bacia implicam na redução da infiltração das águas pluviais, aumentando o volume escoado superficialmente e acentuando picos das vazões dos cursos d'água. Além do aumento do volume escoado superficialmente, a impermeabilização do solo pode ocasionar aumento na velocidade das águas pluviais escoadas, intensificando processos erosivos. O aumento na produção de sedimentos devido à erosão pode acarretar o assoreamento dos cursos d'água e das redes de drenagem, bem como comprometer a qualidade das águas fluviais receptoras.

Dentre os fatores considerados como complicadores de um sistema de drenagem urbana, tem-se a canalização conjugada das águas fluviais ou do esgotamento sanitário ao sistema de drenagem. Além disso, tem-se a concepção de projetos de drenagem urbana cujo princípio é o rápido afastamento das águas precipitadas para jusante dos centros urbanos. Tais soluções aumentam a vazão do escoamento superficial, elevam a vazão de pico, a frequência e magnitude das enchentes, bem como o risco de ocorrência de inundações, alagamentos e enxurradas decorrentes dos eventos extremos hidrológicos. Desse modo, faz-se necessário considerar soluções compensatórias sustentáveis, que favoreçam o rearranjo temporal das vazões e, eventualmente, a diminuição do volume escoado por meio da retenção, detenção ou infiltração das águas pluviais.

## 7.1 Diagnóstico situacional consolidado

### 7.1.1 Aspectos institucionais

#### Prestação dos serviços

Os serviços de DMAPU, assim como dos demais eixos do saneamento básico, são de responsabilidade municipal, uma vez que cabe a eles a titularidade e a gestão dos serviços de saneamento, conforme estabelecido no Art. 30, incisos I e V, da Constituição Federal.

A responsabilidade referente aos serviços de DMAPU fica a cargo das prefeituras na quase totalidade dos municípios brasileiros, sendo sua prestação, bem como a regulação e fiscalização, desempenhadas geralmente por suas secretarias de obras e serviços públicos. Assim, as prefeituras, a partir de

regulamentação elaborada que deve constar em seu Código de Obras (ou documento similar), contratam empreiteiras para executarem os serviços e se encarregam de gerir e fiscalizar o andamento das obras e serviços.

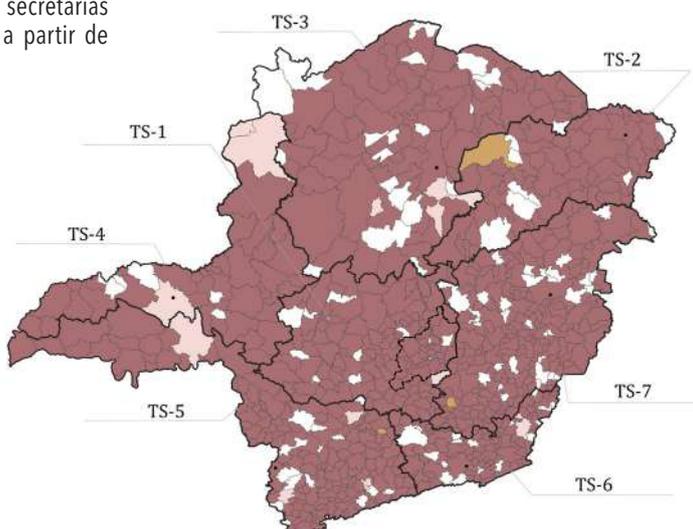
Em Minas Gerais, a prestação dos serviços de DMAPU é realizada pela administração pública direta em 86% dos municípios (730). A administração pública direta é constituída pelas secretarias, departamentos ou outros órgãos da administração direta.

#### Natureza jurídica dos serviços de DMAPU

##### Legenda

- Administração pública direta [730]
- Autarquia [12]
- Empresa Pública [3]
- Sem dados [108]

Fonte: SNIS (2016; 2018; 2019; 2020)



## Regulação e fiscalização dos serviços

Em relação à regulação e fiscalização do serviço de DMAPU, foi identificado que 32% dos municípios (271) não possuem tal determinação. É importante ressaltar que o município pode exercer a função de regulação e fiscalização dos serviços de DMAPU. No entanto, nos casos em que a prestação é realizada

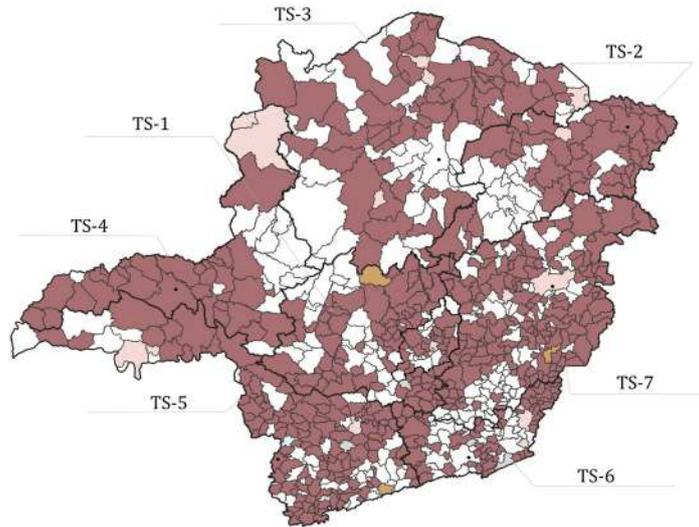
pela administração pública direta, o município deve instituir um órgão ou entidade para essas funções, de modo a garantir a independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira, conforme determina o art. 28 do Decreto Federal nº 7.217/2010.

### Entes reguladores e fiscalizadores dos serviços de DMAPU

#### Legenda

- Órgão municipal [556]
- Autarquia municipal [16]
- Entidade reguladora estadual [3]
- Consórcio público [2]
- Outro [5]
- Sem órgão regulador/fiscalizador [271]

Fonte: MUNIC (2011)



## Planejamento e gestão dos serviços

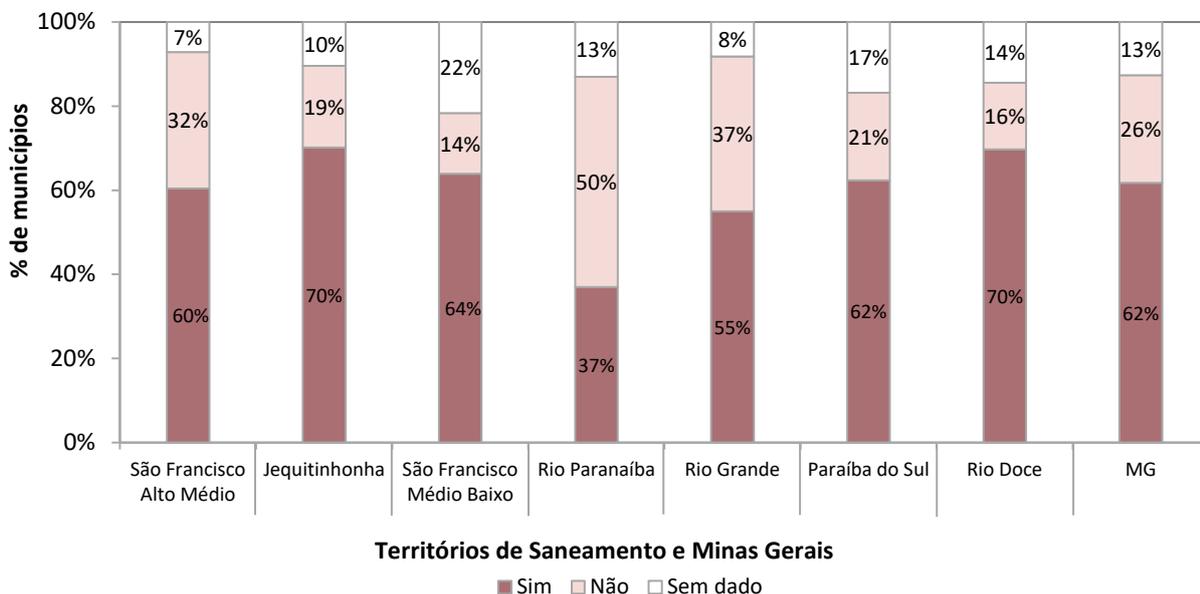
A gestão dos serviços públicos de saneamento pode ser realizada por meio de consórcios, os quais constituem-se em arranjos institucionais entre diferentes entes federativos com desempenho de certas funções ou exercícios públicos de seu interesse comum. Esse modelo de gestão pode ser atrativo no sentido de proporcionar a racionalização de recursos humanos, materiais e financeiros aos envolvidos, gerando qualidade do serviço público e economia de escala. No entanto, em Minas Gerais, não foram identificados exemplos de consórcios para os serviços de DMAPU.

Além do titular, prestador e regulador/fiscalizador dos serviços de DMAPU, outras instituições atuam nos municípios em situações de emergência associadas às ocorrências de inundações e deslizamentos de terra, por exemplo, as Coordenadorias Municipais de

Defesa Civil (COMDEC), os Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDEC) e as Unidades de Corpo de Bombeiros que têm atuação fundamental no que tange à proteção de vidas humanas e patrimônios nas situações de risco.

Dentre os municípios do estado, 26% (218) não possuíam instituições relacionadas à **gestão de riscos ou resposta a desastres**. A COMDEC foi a mais citada como atuante na gestão de riscos, apontada por 474 municípios, isso é, presente em 56% dos municípios do estado.

### Parcela de municípios que possuem instituições relacionadas à gestão de risco



Fonte: SNIS (2016; 2018; 2019; 2020)

Tendo em vista a eficiência da prestação dos serviços, é recomendada a adoção de um modelo de gestão integrada, com foco no planejamento, controle, monitoramento e emprego de instrumentos de gestão, além da adoção de ações de caráter operacional. Em suma, para o desenvolvimento de um programa de gestão de drenagem urbana consistente, destacam-se os seguintes instrumentos de gestão relacionados à DMAPU:

- **Planos Diretores Municipais**, previstos no Estatuto das Cidades, objetivam o planejamento urbano, a ordenação territorial e o desenvolvimento econômico.

- **Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)**, que constituem um instrumento de forte relevância, tendo em vista que abrangem o planejamento em âmbito municipal das quatro componentes do saneamento que, por sua vez, estão diretamente interligadas entre si.

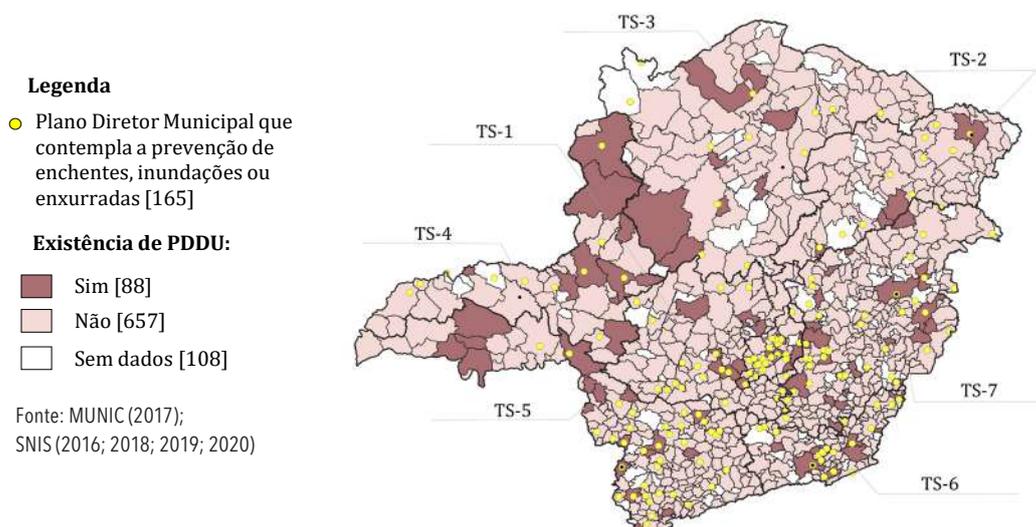
- **Planos Diretores de Drenagem Urbana (PDDU)**, que constituem o principal instrumento diretamente ligado à DMAPU, e visam a criação de mecanismos de gestão da infraestrutura urbana

relacionados ao escoamento das águas pluviais e cursos d'água na área urbana da cidade.

Ressalta-se que esses planos devem estar em consonância com os **Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRH)**, que estabelecem metas a serem atingidas nas bacias hidrográficas e indicam contornos para a elaboração dos PDDU, como aspectos de legislação, instrumentos de controle e fontes de recursos. Ademais, cabe mencionar o **Plano de Emergência e Contingência** como um importante instrumento na gestão de riscos relacionados aos serviços de DMAPU.

Merece destaque a baixa quantidade de municípios do estado que declararam possuir o PDDU. Apenas 10% dos municípios (88) declararam possuir tal instrumento. É importante ressaltar que não foram considerados na análise o ano de elaboração, bem como o conteúdo dos planos. Diante disso, acredita-se que a parcela de municípios com planos atuais e efetivos é ainda menor.

### Instrumentos de planejamento



### 7.1.2 Aspectos operacionais

No que tange às **medidas estruturais**, o conhecimento da infraestrutura existente de DMAPU é importante para a identificação de vulnerabilidades e potencialidades nos municípios do estado. Contudo, é preciso destacar que a gestão da infraestrutura de drenagem urbana é usualmente considerada pelos municípios uma atividade secundária, subordinada a outros componentes da infraestrutura urbana como, por exemplo, o sistema viário.

Os projetos básicos, executivos e *as built*, bem como o cadastro técnico das redes de coleta e demais infraestruturas e unidades operacionais existentes, são documentos imprescindíveis para o conhecimento dos componentes do sistema de drenagem e de sua capacidade projetada, sendo a existência de um cadastro técnico completo e atualizado fundamental para a realização de consultas/manutenções periódicas e modificações/ampliações futuras.

Para Minas Gerais, foi identificado que apenas 13% dos municípios (110) contam com projetos de unidades operacionais de drenagem urbana. Em relação à existência de cadastro técnico, nota-se que apenas 19% dos municípios (161) apresentam esse instrumento. A falta de instrumentos de planejamento de DMAPU constitui um obstáculo para detecção de pontos de fragilidade do sistema e para a avaliação da necessidade de intervenções com finalidades de expansão ou melhoria.

## Cadastramento dos sistemas de drenagem

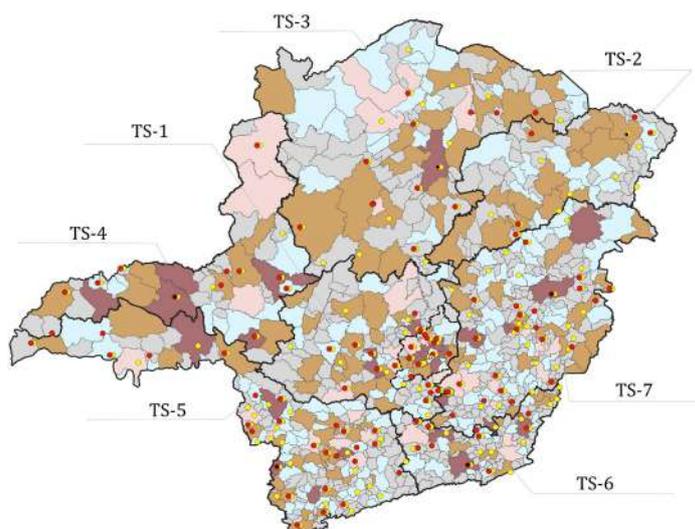
### Legenda

- Existência de projeto básico, executivo ou "as built" de unidades operacionais de DMAPU [110]
- Existência de cadastro técnico de obras lineares [161]

### Porte populacional:

- Maior que 100.000 [32]
- 50.000 a 100.000 [36]
- 20.000 a 50.000 [121]
- 10.000 a 20.000 [179]
- Menor que 10.000 [484]

Fonte: SNIS (2016; 2018; 2019; 2020); COBRAPE (2021)



Além da distribuição espacial e quantitativa das infraestruturas de DMAPU, faz-se essencial conhecer a tipologia predominante do sistema. Tanto os **sistemas de drenagem unitários (ou mistos)** como os **separadores absolutos** possuem vantagens e desvantagens associadas aos custos de cada sistema, ao clima do local e às suas condições de abrangência. Os sistemas mistos podem apresentar como desvantagem a maior dimensão das redes, resultando na necessidade de maiores investimentos para implementação da infraestrutura de coleta, uma vez que, em regiões temperadas, esses usualmente necessitam de uma capacidade hidráulica de 4 a 7 vezes maior que a vazão de esgoto sanitário, em função do regime pluvial.

Em Minas Gerais, em que o período chuvoso é bem definido, a adoção do sistema separador absoluto é mais indicada. Para a rede de esgotamento sanitário, o sistema separador apresenta como vantagens a vazão praticamente constante ao longo do tempo e o menor custo de implantação. Entretanto, as águas pluviais não são direcionadas a tratamento e resultam em poluição difusa com impactos ambientais negativos nos corpos hídricos, principalmente, na ocasião das primeiras chuvas.

Ressalta-se que o fato de ter sido concebido e projetado como sistema separador absoluto não significa que esse seja livre de interferências, pois, devido a ligações clandestinas (contribuições parasitárias), extravasores das redes de esgoto, instalações prediais cruzadas e loteamentos irregulares, o esgoto sanitário acaba sendo veiculado pela rede de drenagem, assim como parte das águas pluviais acaba sendo direcionada para as redes de esgoto. Tais interferências indevidas causam impactos diversos nas redes coletoras de esgoto, na operação de estações de tratamento de esgoto, nas galerias de drenagem urbana e nos corpos d'água receptores das águas pluviais.

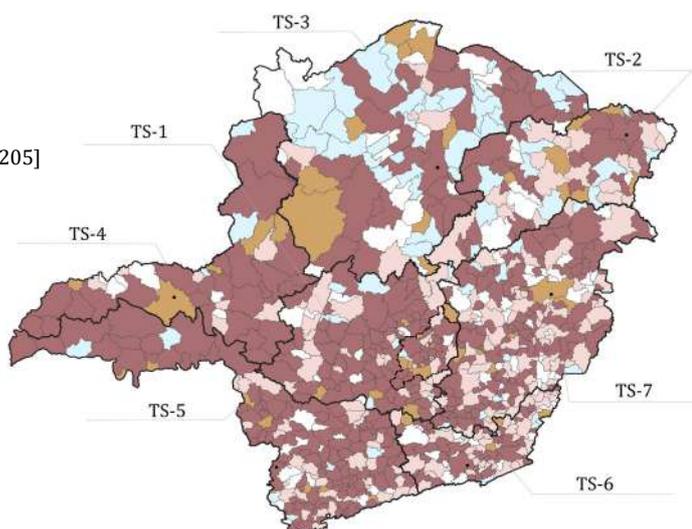
Dos municípios do estado, 49% (417) informaram possuir sistema exclusivo para drenagem, 24% (205) sistema unitário (misto) e 5% (49) outros sistemas. Ademais, 9% (74) declararam não apresentar qualquer sistema de drenagem urbana implantado e os 13% restante (108) não apresentaram dados.

## Tipologia dos sistemas de drenagem urbana

### Legenda

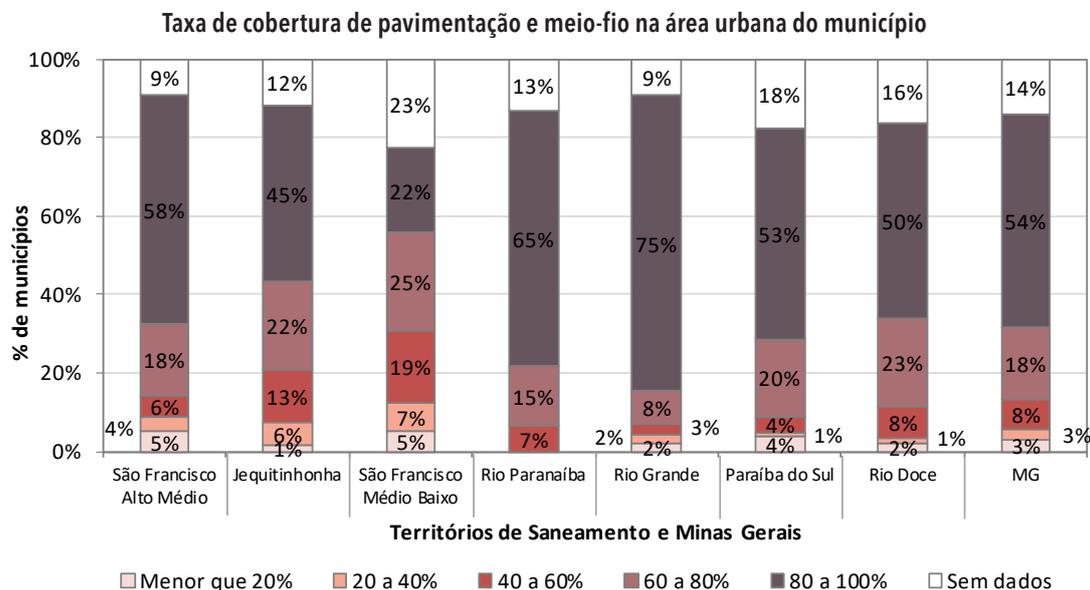
- Exclusivo para drenagem [417]
- Unitário (misto com esgotamento sanitário) [205]
- Outro [49]
- Não existe [74]
- Sem dados [108]

Fonte: SNIS (2016; 2018; 2019; 2020)

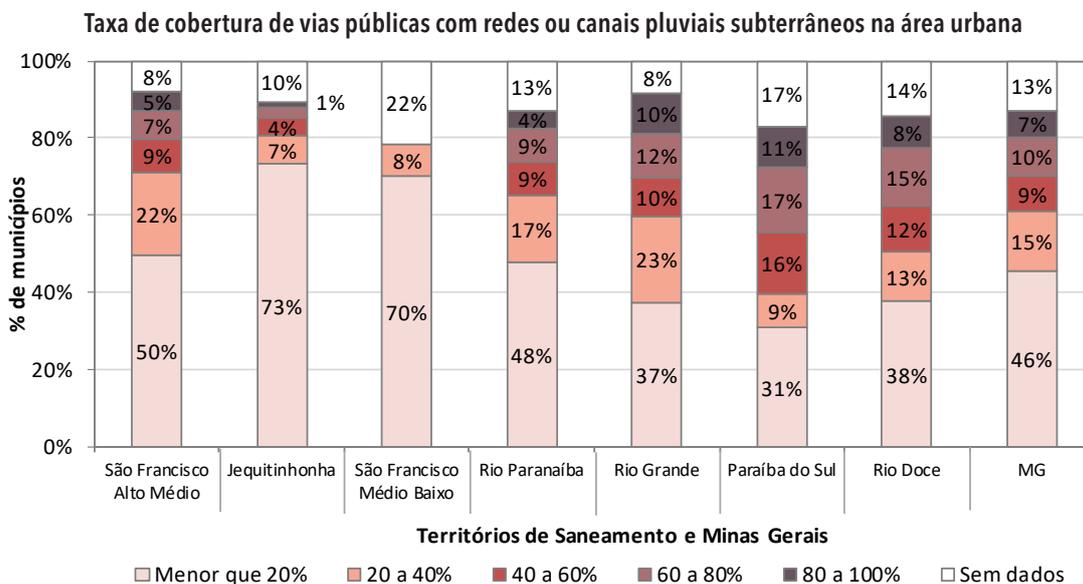


Para examinar a infraestrutura de DMAPU, faz-se necessário analisar as estruturas componentes de ambos os sistemas (micro e macrodrenagem) e, para tanto, foram avaliadas as taxas de cobertura de vias públicas urbanas com pavimentação e meio-fio e com redes ou canais pluviais subterrâneos. Ressalta-se que não foi possível analisar o desempenho das estruturas, mas apenas a sua existência.

Observa-se que o TS do Rio Grande (TS-5) possui a maior parte dos municípios com 80 a 100% das vias urbanas pavimentadas e com meio-fio, enquanto a maior parte dos municípios do TS São Francisco Médio Baixo (TS-3) possui taxa de cobertura de até 80%. No que se refere à cobertura com redes ou canais pluviais subterrâneos, observa-se que a maior parte dos municípios apresentam taxas de cobertura menores que 20%.



Fonte: SNIS (2016; 2018; 2019; 2020)



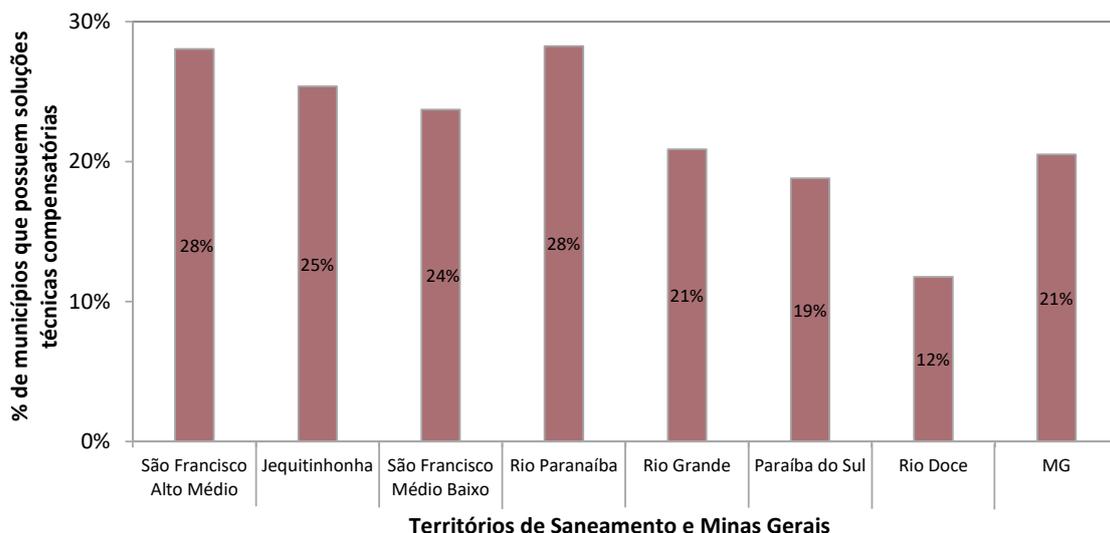
Fonte: SNIS (2016; 2018; 2019; 2020)

Além das estruturas de micro e macrodrenagem, é importante avaliar os sistemas de DMAPU sob o conceito da **drenagem sustentável** e do desenvolvimento urbano de baixo impacto, bem como verificar a presença de **técnicas compensatórias**. Tais técnicas priorizam a infiltração da água no solo, controlando o escoamento superficial na fonte, reduzindo o risco de ocorrência de alagamentos, enxurradas e inundações, bem como os impactos na qualidade das águas superficiais.

que priorizam o afastamento da água, transferindo problemas relacionados à vazão das águas pluviais escoadas para municípios à jusante. Dessa forma, torna-se necessária a adoção de técnicas compensatórias, uma vez que essas contribuem com a melhor distribuição temporal das vazões e redução dos picos de cheia, colaborando com a manutenção da qualidade das águas superficiais e com a redução de impactos associados às enchentes. As faixas/valas de infiltração, parques lineares e reservatórios são exemplos de técnicas compensatórias.

Os sistemas de DMAPU do Brasil foram majoritariamente construídos sob a ótica da drenagem tradicional, com estruturas

**Parcela de municípios que declararam existência de soluções técnicas compensatórias: vias públicas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração), parques lineares, ou estruturas de reservação/retenção de águas pluviais**



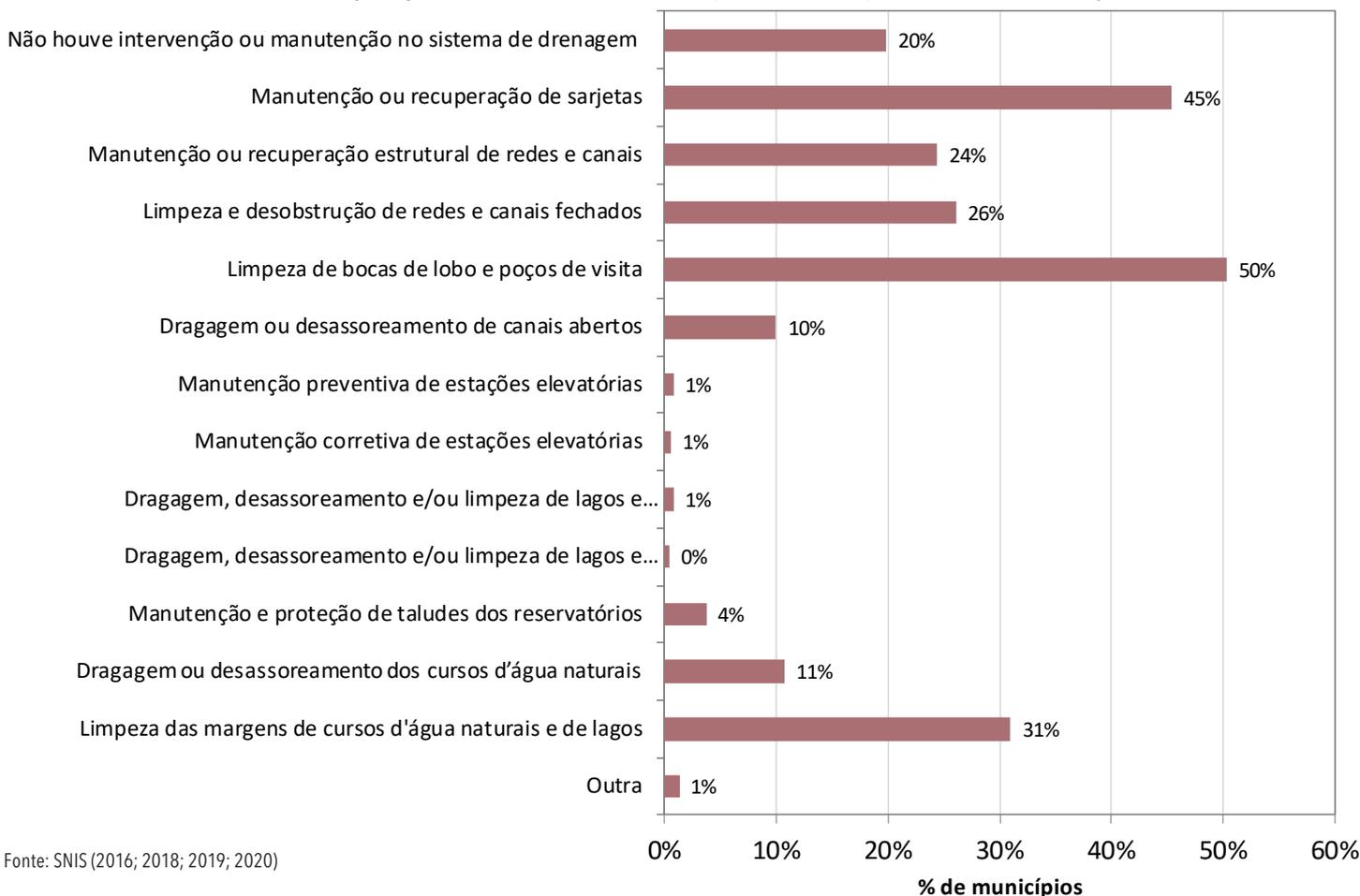
Fonte: SNIS (2016; 2018; 2019; 2020)

Os dados apresentados a respeito da existência de soluções técnicas compensatórias existentes sugerem que, apesar de estruturas relacionadas aos modelos de drenagem alternativos estarem presentes em alguns municípios, ainda predominam as técnicas tradicionais de manejo de águas pluviais urbanas. Ressalta-se, contudo, que para uma avaliação mais aprofundada da infraestrutura componente dos sistemas de DMAPU, bem como para a adoção de mecanismos de **drenagem sustentável** é necessária a ampliação e refinamento dos dados obtidos através de mais pesquisas. Além disso, faz-se essencial a realização de diagnósticos em nível municipal, com maior detalhamento e investigação *in loco*, obtendo-se, com isso, dados primários a serem repassados para um banco de dados estadual unificado a respeito da existência e funcionamento dos sistemas.

Outro aspecto importante na gestão dos serviços de DMAPU refere-se à manutenção das infraestruturas. Essa atividade é essencial para que os sistemas não operem em condições diferentes das projetadas como, por exemplo, com redução da capacidade de escoamento em virtude da obstrução de redes e canais.

A atividade de manutenção mais relatada pelos municípios do estado foi a limpeza de bocas de lobo e poços de visita (50% dos municípios), seguida pela manutenção ou recuperação de sarjetas (45%) e limpeza de margens de cursos d'água naturais (31%). Além disso, 20% dos municípios do estado declararam que não realizaram manutenção ou recuperação no sistema de drenagem.

**Parcela de municípios que declararam realizar intervenção ou manutenção no sistema de drenagem**



Fonte: SNIS (2016; 2018; 2019; 2020)

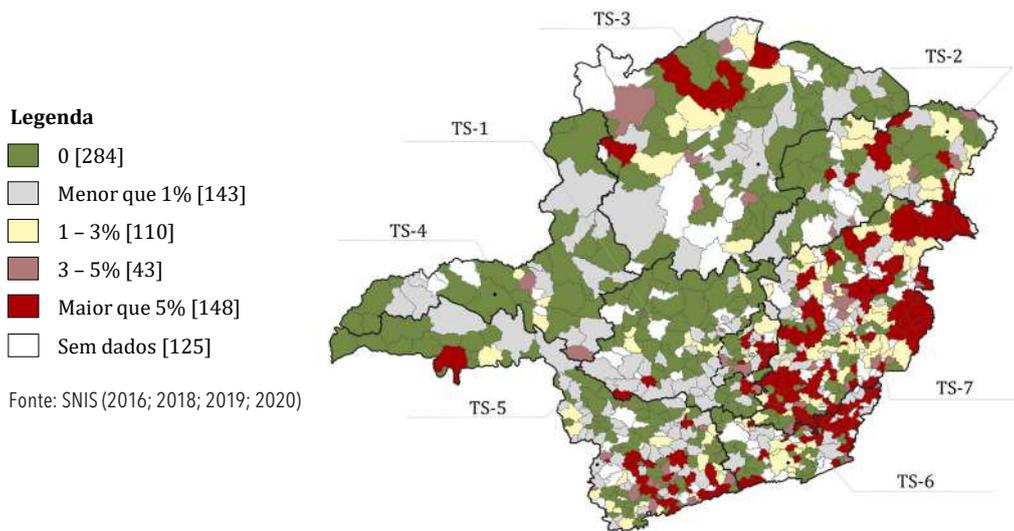
Os sistemas de drenagem são projetados para determinada chuva de projeto, admitindo-se possibilidade de falha, ou seja, com um risco representado pelo tempo de recorrência de um evento chuvoso. No geral, a probabilidade de falha admitida em um sistema de DMAPU é tanto menor quanto maior for o período de retorno ou o prejuízo que essa falha puder causar. No entanto, ressalta-se que, mesmo em municípios onde existem obras de drenagem adequadamente planejadas, podem ocorrer chuvas com intensidades que superam a capacidade dessas obras.

Por esse e outros motivos (fatores naturais e/ou antrópicos), parte da população tem seus domicílios susceptíveis aos efeitos dos

eventos hidrológicos impactantes. Dessa forma, os indicadores relacionados à segurança que podem ser utilizados para avaliar os sistemas de DMAPU abordam informações sobre a parcela da população afetada e realocada e de óbitos em decorrência de eventos de inundação.

A vulnerabilidade da população urbana durante eventos de chuva pode ser estudada pela parcela de domicílios em situação de **risco de inundação**. Observa-se que 52% dos municípios (444) possuem domicílios em situação de risco. Desses municípios, 33% (148) possuem mais de 5% dos domicílios em risco.

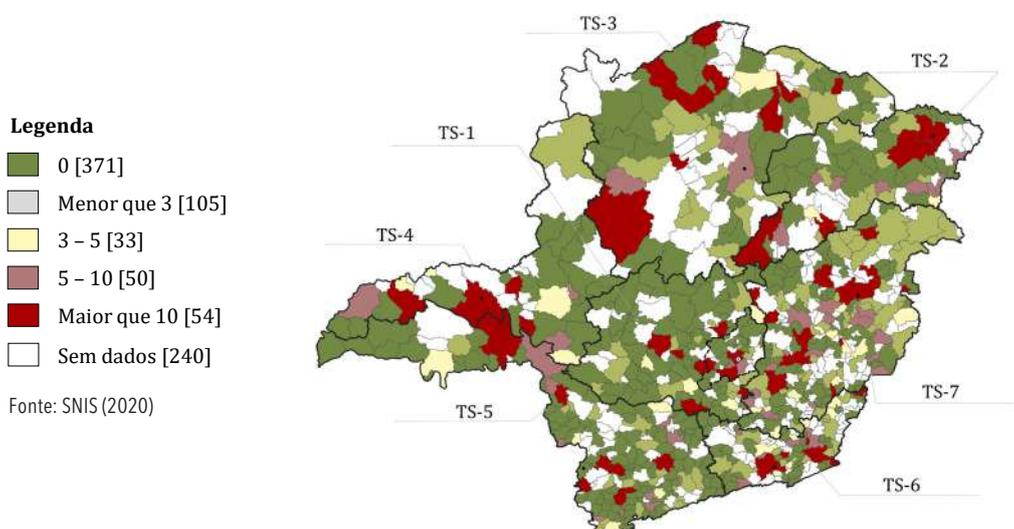
### Parcela de domicílios em risco de inundação



A ocorrência de **enxurradas, alagamentos ou inundações** não se relaciona somente com eventuais deficiências dos serviços de drenagem, mas, também, ao regime pluviométrico regional. Além disso, sistemas de drenagem que privilegiam o afastamento das águas pluviais, como é o caso das soluções de drenagem tradicional, podem produzir impactos em municípios situados à

jusante. Assim, um município que tem seu sistema de drenagem adequadamente projetado para atender seu território pode sofrer inundações provenientes de municípios à montante. É relevante destacar a importância das soluções sustentáveis e compensatórias de drenagem urbana, as quais priorizam o controle do escoamento superficial na fonte, bem como a racionalização da ocupação do solo urbano.

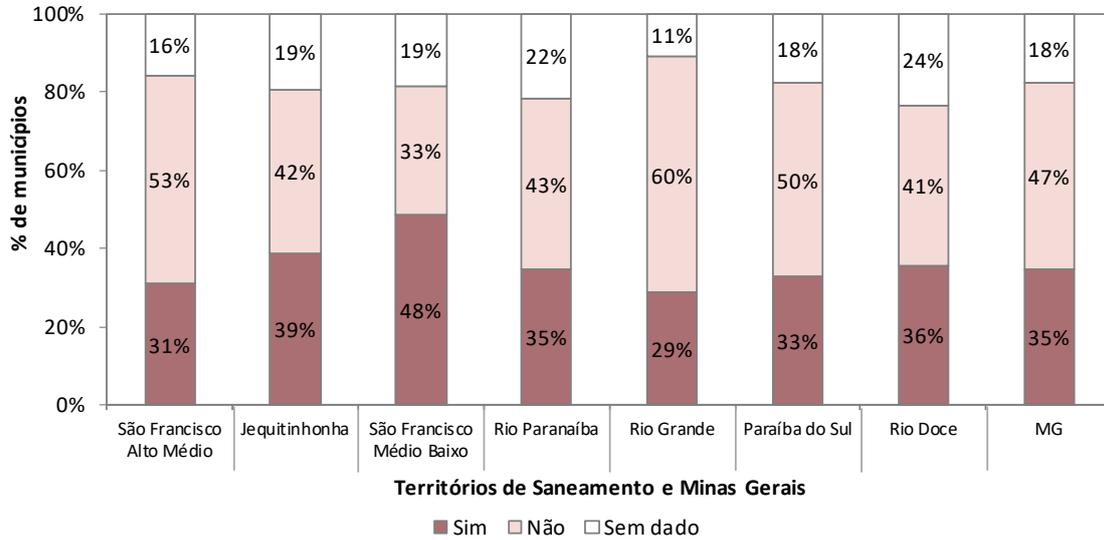
### Ocorrência de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos



O **monitoramento hidrológico** é imprescindível para conhecer os fenômenos naturais aos quais a região em questão está sujeita e, a partir de então, planejar não apenas as estruturas de DMAPU, mas também a gestão de risco municipal. Em Minas Gerais, apenas

35% (296) dos municípios declararam possuir algum tipo de instrumento de monitoramento, como pluviômetro, pluviógrafo, linígrafo, régua ou outro. Dentre esses, o instrumento mais citado foi o pluviômetro, presente em 251 municípios.

**Parcela de municípios que declararam possuir instrumentos de monitoramento hidrológico**



Fonte: SNIS (2016; 2018; 2019; 2020)

No que tange à ocorrência de **processos erosivos**, em 2008, o estado apresentava uma área significativa com nível de erosão muito alta, mais concentrada na porção centro-oste e sul. Verificou-se também uma grande extensão de área com erosão alta e média. Nesse mesmo ano, 29% (245) dos municípios identificaram impactos nos sistemas de drenagem.

têm esse problema agravado diante do aporte de carga de poluição difusa carregada pelo escoamento superficial. Uma alternativa é a aplicação de técnicas para atenuar a poluição, como, por exemplo, o tratamento de águas pluviais de origem estrutural ou não estrutural, permitindo o controle quali-quantitativo da vazão gerada na bacia pelo armazenamento temporário do volume escoado ou pela redução da carga poluidora.

Associado à ocorrência dos processos erosivos, tem-se o **comprometimento da qualidade das águas fluviais** que, quando se tornam corpos receptores das águas pluviais escoadas

**Ocorrência de processos erosivos**

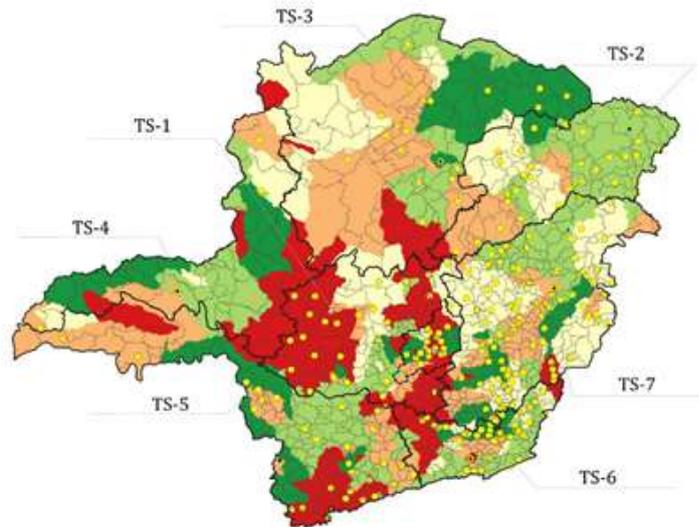
**Legenda**

Municípios que apresentam problemas de erosão que afetam o sistema de drenagem [245]

**Erosão (2008):**

- Muito alta
- Alta
- Média
- Baixa
- Muito baixa

Fonte: PNSB (2000; 2008); ZEE (2008)



**7.1.3 Aspectos financeiros**

Os serviços de DMAPU não são cobrados diretamente do usuário na grande maioria dos municípios. Apenas 11% dos municípios do estado (92) declararam adotar alguma forma de cobrança ou ônus indireto (SNIS, 2016; 2018; 2019; 2020). Dentre esses, 86% (79)

declararam como forma de cobrança a inclusão da tarifa no fator de cálculo para formulação do IPTU. Ressalta-se que a ausência de cobrança pelos serviços é um fator dificultador à manutenção e ampliação do sistema.

## 7.2 Atendimento e déficit

A definição do conceito de atendimento adequado da população por soluções/serviços de DMAPU é complexa e difere dos demais eixos do saneamento, visto que os dispositivos de drenagem encontram-se dispersos na malha urbana e são dependentes de múltiplas características, como as necessidades de escoamento das águas pluviais incidentes na bacia de contribuição, o uso e ocupação do solo, o relevo, índice pluviométrico, entre outros fatores relacionados ao planejamento urbano.

Essa interdependência de fatores realça a dificuldade em materializar indicadores de déficit em drenagem, pois a existência de infraestrutura de micro e macrodrenagem em uma área pode não ser suficiente para assegurar que a população esteja protegida dos efeitos de alagamentos, inundações e enxurradas. Somado-se a isso, destaca-se a fragilidade de dados disponíveis a respeito da

temática de DMAPU, evidenciando uma limitação na avaliação da prestação dos serviços por meio de indicadores disponíveis.

Frente às informações disponíveis, para as **áreas urbanas**, a **parcela de domicílios sujeitos a risco de inundação** foi tomada como indicativo do déficit dos serviços, considerando os dados mais recentes disponíveis e, em relação aos municípios que não informaram dados para esse indicador, considerou-se em déficit toda a população residente nessas áreas. O TS do Rio Doce (TS-7) apresentou maior percentual de municípios que declararam possuir domicílios urbanos em situação de risco de inundação, apresentando um déficit de 13,6% dos domicílios nessa situação. O TS do Rio Paranaíba (TS-4) apresentou o menor percentual de déficit, com apenas 3,1% dos domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação.

### Déficit quanto aos serviços de DMAPU

Território do Saneamento	Total de municípios	Municípios com domicílios sujeitos a risco de inundação	Total de domicílios urbanos	Domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação
Rio São Francisco Alto Médio - TS-1	139	45%	2.456.984	4,7%
Rio Jequitinhonha - TS-2	67	51%	190.392	13,4%
Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3	97	29%	438.188	12,1%
Rio Paranaíba - TS-4	46	35%	618.325	3,1%
Rio Grande - TS-5	182	53%	1.073.455	6,5%
Rio Paraíba do Sul - TS-6	101	57%	588.090	14,6%
Rio Doce - TS-7	221	67%	1.034.076	13,6%
<b>Minas Gerais</b>	<b>853</b>	<b>52%</b>	<b>6.399.511</b>	<b>8,0%</b>



Foto: Rodolfo Humberto Ramina

Para as **áreas rurais**, a estimativa de déficit em DMAPU foi realizada considerando a escala do **peridomicílio**<sup>13</sup> e do **sistema viário interno**<sup>14</sup>. O déficit nos peridomicílios corresponde à inexistência de dispositivo para controle do escoamento superficial excedente no domicílio e terreno circundante. Já no sistema viário, o déficit equivale aos domicílios sem atendimento às demandas relacionadas à coleta da água de chuva e sua destinação à microdrenagem, na própria via ou em área adjacente. É importante ressaltar que o cálculo do déficit esbarra na limitação de informações sobre manejo das águas pluviais em áreas rurais.

Com relação ao peridomicílio, não há indicadores sobre a existência de dispositivos de controle do escoamento pluvial excedente e considerou-se em déficit toda a parcela da população residente nas áreas de aglomerado rural. A população residente em áreas rurais isoladas não foi considerada no cálculo do déficit na escala de peridomicílio, uma vez que, em função da dispersão dos domicílios, as

propriedades apresentam baixos percentuais de área impermeabilizada e baixa relação escoamento superficial excedente/escoamento superficial, dispensando técnicas de controle das águas pluviais.

Com relação ao sistema viário interno, pode-se dizer que as informações permitem caracterizar parcialmente o atendimento da demanda, uma vez que apresenta dados sobre a presença de equipamentos de microdrenagem em alguns setores censitários (existência de pavimentação e bueiro/boca de lobo). Além dos domicílios do aglomerado rural, uma fração da população do rural isolado também foi considerada deficitária quanto às soluções de manejo de águas pluviais nos sistemas viários internos. Isso porque a existência de domicílios atendidos simultaneamente por rede geral de abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos pode ser considerada um indicativo de aglomerações residenciais em algumas áreas que, por conseguinte, também necessitariam de soluções de manejo de águas pluviais em seu sistema viário interno.

### Déficit quanto aos serviços de DMAPU em áreas rurais

Território do Saneamento	Agrupamento Rural	Total de domicílios rurais	Déficit	
			Sistema Viário	Peridomicílio
Rio São Francisco Alto Médio – TS-1	AR	26.227	74,6%	100%
	RI	82.448	8,7%	-
Rio Jequitinhonha – TS-2	AR	15.175	98,4%	100%
	RI	60.490	1,3%	-
Rio São Francisco Médio Baixo – TS-3	AR	19.843	100%	100%
	RI	98.499	1,6%	-
Rio Paranaíba – TS-4	AR	4.816	97,3%	100%
	RI	45.232	2,6%	-
Rio Grande – TS-5	AR	10.537	92,9%	100%
	RI	147.078	6,3%	-
Rio Paraíba do Sul – TS-6	AR	7.438	88,7%	100%
	RI	46.028	6,7%	-
Rio Doce – TS-7	AR	24.265	87,9%	100%
	RI	189.878	4,1%	-
<b>Minas Gerais</b>	<b>AR</b>	<b>108.303</b>	<b>89,1%</b>	<b>100%</b>
	<b>RI</b>	<b>669.652</b>	<b>4,5%</b>	<b>-</b>

## 7.3 Metas de atendimento

A Lei Federal nº 14.026/2020 não define metas ou diretrizes para o eixo da drenagem urbana e manejo de águas pluviais e, para determinação das metas de médio e longo prazo, partiu-se do

estabelecido no PLANSAB (2019) para áreas urbanas e no PSBR (2019) para áreas rurais.

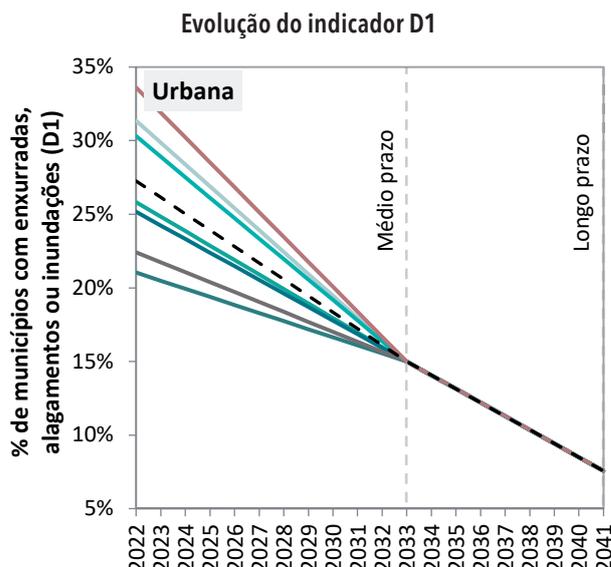
### Metas para os serviços de DMAPU

Indicador	Descrição	Ano	Meta
D1	% de municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	2033	15,0%
		2041	7,6%
D2	% de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana	2033	97,3%
		2041	97,9%
MAP2	% de domicílios rurais com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no peridomicílio	2033	20,0%
		2041	36,0%

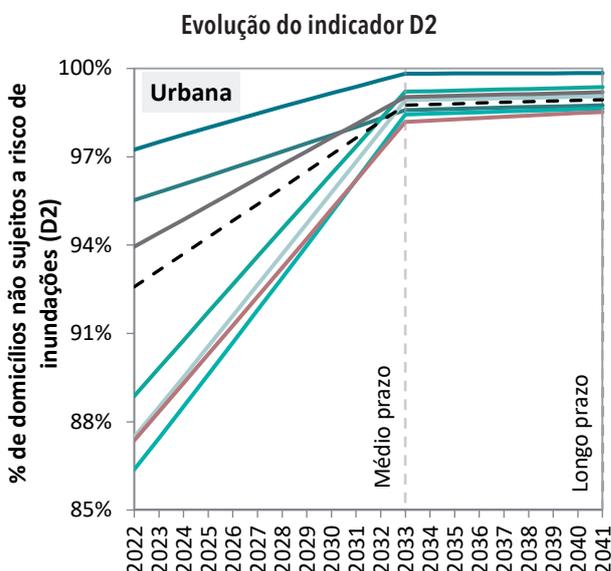
<sup>13</sup> Residência e terreno circundante e, sem o correto manejo das águas pluviais, está sujeito a alagamentos, interferências com a solução de esgotamento sanitário e empocamento de água com risco de proliferação de vetores e transmissão de doenças.

<sup>14</sup> Vias internas aos aglomerados populacionais que estão sujeitas a problemas de alagamento, erosão, danos diversos causados pelas chuvas e, principalmente, sujeitas a empocamento de águas pluviais e decorrentes riscos sanitários associados

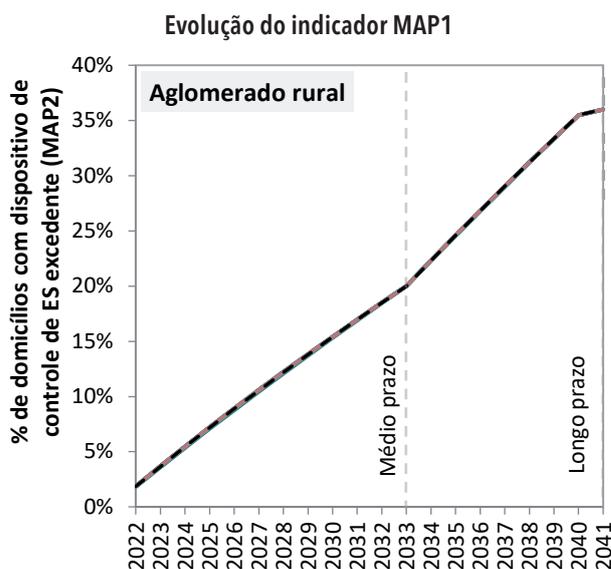
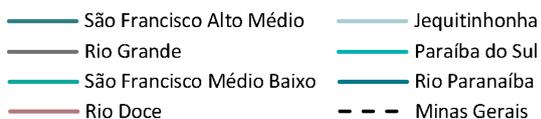
Para o indicador D1, observa-se que os Territórios partem de situações distintas e ficam coincidentes a partir do médio prazo. Os incrementos necessários para o alcance das metas de longo prazo desse indicador em relação ao total de municípios variam de 14,0 pontos percentuais, no TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1), a 27,7 pontos percentuais, no TS do Rio Doce (TS-7). Destaque para os TS do Rio Doce (TS-7), Jequitinhonha (TS-2) e Paraíba do Sul (TS-6), que apresentaram percentuais mais elevados do que o observado para o estado em 2022 e, portanto, apresentam situações iniciais mais críticas com relação aos demais.



Sobre o indicador D2, para os municípios que não declararam dados considerou-se que todos os domicílios estão em situação de risco e que as metas estipuladas seriam atingidas por cada um dos municípios. Adotou-se a manutenção dos percentuais municipais declarados igual ou acima da meta, resultando em valores por TS acima das metas estabelecidas. Os incrementos necessários para o alcance da meta de longo prazo desse indicador em relação ao total de domicílios variam de 6,0 pontos percentuais, no TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1), a 12,3 pontos percentuais, no do Rio Jequitinhonha (TS-2). Corroborando ao observado no indicador D1, destacam-se os TS do Rio Doce (TS-7), Paraíba do Sul (TS-6) e Jequitinhonha (TS-2) como pontos de atenção para a gestão estadual.



Para o MAP2, tomou-se a premissa de que todos os domicílios do aglomerado rural são deficitários na escala dos peridomicílios, sendo que o total de domicílios foi estimado na projeção populacional do PESB-MG. Observa-se que o avanço percentual da meta em cada TS é praticamente o mesmo, variando na escala de casas decimais em função do acréscimo populacional de cada município.



## 7.4 Soluções ou alternativas para a universalização

Na gestão da drenagem urbana e manejo das águas pluviais, condicionantes ambientais como **precipitação, declividade do terreno, tipo e permeabilidade do solo e características da urbanização** influenciam na definição de diretrizes a serem adotados com vistas à redução dos riscos associados à ocorrência dos eventos críticos hidrológicos, como enxurradas, alagamentos ou inundações. Diante disso, as soluções para esse eixo variam de modo específico para cada região, acarretando desafios para o planejamento estadual no tocante à estimativa e ao direcionamento de investimentos necessários.

Para considerar um conjunto universo de soluções de DMAPU, tomou-se por referência o conceito de técnicas de controle do escoamento superficial dado por duas categorias: (i) as estruturais, que consistem em medidas físicas destinadas a conter, reter ou melhorar a condução dos escoamentos, buscando reduzir os riscos de enchentes, como a implantação de bacias de retenção/retenção e infiltração, obras lineares – trincheiras, valas e valetas, e obras pontuais – poços de infiltração, telhados etc.; e (ii) as estruturantes, que abrangem legislação, educação ambiental, tratamentos de fundo de vale e medidas voltadas para controle do uso e ocupação do solo (nas várzeas e nas bacias) ou a diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações.

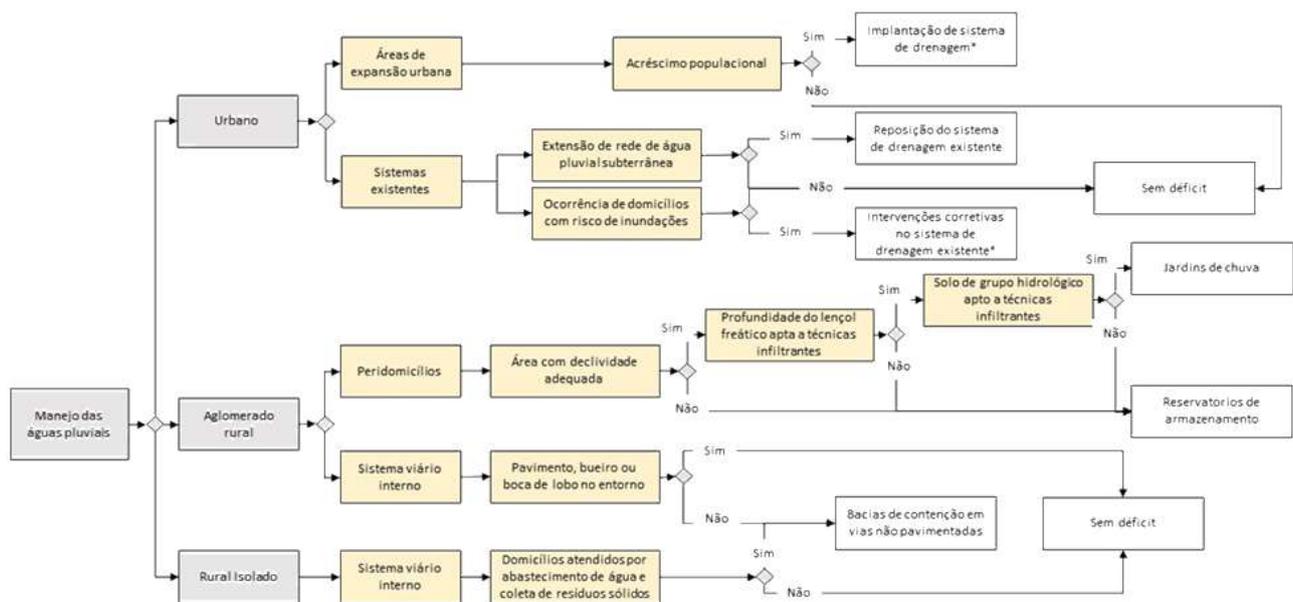
As medidas estruturais de DMAPU podem ser compreendidas, no âmbito da **drenagem tradicional**, como técnicas que tem enfoque no controle da quantidade das águas pluviais, visando acelerar o afastamento das águas pluviais dos centros urbanos até o ponto de deságue (com aumento da velocidade de escoamento) ou, no âmbito de **técnicas sustentáveis** de drenagem e manejo das águas pluviais, que visam favorecer o ciclo hidrológico da água,

melhorar a qualidade das águas pluviais e/ou controlar vazões de pico por meio do controle ou infiltração das águas pluviais na sua fonte (enfoque quali-quantitativo).

Observou-se que a adoção de técnicas de drenagem tradicional é majoritária nos municípios mineiros, em detrimento de pequenos percentuais de municípios que apresentam soluções baseadas na natureza, como parques lineares e trincheiras de infiltração. Contudo, a adoção de técnicas de drenagem sustentável tem sido estimulada, sobretudo considerando a manutenção do ciclo da água localmente. Essas alternativas podem ser aplicadas para áreas urbanas ou rurais, considerando a implantação em locais públicos, sendo projetadas para grandes volumes de água, ou para o peridomicílio, no sentido de reter a água da chuva nos lotes e evitar o aumento da vazão de escoamento superficial nas vias públicas.

Com relação à sustentabilidade dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, ressalta-se a importância das medidas estruturantes, correspondente aos aspectos de gestão, educação e participação social. Esses aspectos servem como orientadores para a gestão dos serviços de saneamento básico com vistas à proporcionar apropriados mecanismos de participação e controle social nas etapas de escolha da solução tecnológica, implantação das estruturas, manutenção e operação, considerando envolver diversos atores desde o gestor municipal, prestadores de serviços até as famílias em seus domicílios, bem como estratégias de educação voltadas não só para os usuários, mas também para aqueles envolvidos na gestão e prestação dos serviços. Ressalte-se que esses aspectos são de fundamental importância para garantir a sustentabilidade das soluções e serviços, também, para os demais eixos de saneamento.

Matriz tecnológica de soluções de DMAPU



## 7.5 Investimentos necessários para a universalização

Para suprir a demanda por soluções/serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e reduzir o déficit observado, foram assumidas premissas para a distribuição das soluções e o cálculo da estimativa de investimentos ao longo do horizonte de planejamento, sendo que seu detalhamento pode ser verificado no **Produto 4: Prognóstico - Investimentos, Ações e Alternativas para Universalização, Volumes 27 a 47.**

Para as **áreas urbanas**, considerou-se três parcelas de demanda: (i) **expansão** dos sistemas de drenagem, que corresponde à necessidade de implantação de sistemas de drenagem em áreas de expansão urbana; (ii) **reposição** de estruturas de macrodrenagem urbana existentes nos municípios; e (iii) **adequação** dos sistemas de drenagem existentes, que se aplica aos municípios que apresentam carências com relação ao sistema de drenagem, tendo como referência o risco de inundação sobre domicílios.

Para as **áreas urbanas**, adotou-se a premissa de que a população em déficit será suprida por soluções coletivas de drenagem urbana e, para a parcela de expansão, além das soluções coletivas, considerou-se também a adoção de soluções individuais por domicílios. Em relação às **áreas rurais** aglomeradas e isoladas, considerou-se a demanda a partir das unidades domiciliares, na perspectiva da área de influência do **peridomicílio**, e da abrangência do **sistema viário interno**.

Diante da carência ou fragilidade de informação sobre a existência de soluções de manejo de águas pluviais na área rural, considerou-se apenas a **expansão** das soluções, isso é, implantação nos domicílios deficitários, desconsiderando parcelas de reposição e adequação.

A partir da aplicação da metodologia de estimativa de investimentos globais, e considerando as metas estabelecidas, os investimentos em DMAPU para os próximos 20 anos deverão atingir o patamar de **R\$ 10,1 bilhões**, distribuídos entre medidas

estruturais (R\$ 5,7 bilhões, equivalente a 56,2% do montante total) e estruturantes (R\$ 4,4 bilhões, equivalente a 43,7% do montante total). No horizonte de médio prazo, o investimento total corresponde a cerca de 76,7% do montante total.

Para o final do horizonte de planejamento (2041), o investimento em **expansão** é da ordem de **R\$ 4 bilhões**, equivalente a 70,6% dos investimentos totais previstos para medidas estruturais. No ano de 2033 (horizonte de médio prazo), o investimento em expansão de infraestrutura é da ordem de R\$ 2,4 bilhões, correspondendo a 60,0% do investimento previsto para expansão no ano de 2041.

Em relação ao investimento de **reposição**, para o ano de 2041, o investimento é da ordem de **R\$ 26,0 milhões**, equivalente a 0,4% dos investimentos totais previstos para medidas estruturais no horizonte de longo prazo. No ano de 2033, essa parcela do investimento é da ordem de R\$ 15,6 milhões, correspondendo a 60,0% do investimento previsto para o ano de 2041.

Considerando o ano de 2041, o investimento em **adequação** é de **R\$ 1,6 bilhões**, equivalente a 28,9% do montante total de investimentos previstos para medidas estruturais. Em 2033, o investimento em adequação é estimado em cerca de R\$ 1,5 bilhões, correspondendo a 90,7% do investimento em adequação previsto para 2041.

A participação das parcelas de expansão, reposição e adequação em relação ao montante total de investimentos em medidas estruturais para os Territórios do Saneamento e para o estado diferem entre si. Os investimentos em expansão compõem o maior percentual do montante total em todos os Territórios, com exceção dos TS dos Rios Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7) que apresentaram a maior parcela referente à adequação das infraestruturas.

### Estimativas de investimentos em medidas estruturais para DMAPU

Território do Saneamento	Expansão (R\$ milhões)		Reposição (R\$ milhões)		Reposição (R\$ milhões)	
	2022-2033	2022-2041	2022-2033	2022-2041	2022-2033	2022-2041
Rio São Francisco Alto Médio (TS-1)	1.002	1.669	4	6	580	641
Rio Jequitinhonha (TS-2)	70	117	0,3	0,4	19	21
Rio São Francisco Médio Baixo (TS-3)	189	314	0,2	0,3	16	21
Rio Paranaíba (TS-4)	231	385	3	4	0,6	0,9
Rio Grande (TS-5)	393	655	4	7	230	254
Rio Paraíba do Sul (TS-6)	157	261	2	3	181	194
Rio Doce (TS-7)	375	625	3	5	471	519
<b>Minas Gerais</b>	<b>2.418</b>	<b>4.027</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>1.499</b>	<b>1.652</b>



# 8. MACRODIRETRIZES E ESTRATÉGIAS

O PESB-MG se configura em uma **ferramenta de planejamento estratégico** para estabelecer diretrizes para execução de projetos e realização de serviços e obras nesse setor. Ademais, servirá ainda de referência para a elaboração de planos de investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para o atendimento por soluções e serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Para tanto, são necessárias ações que culminem em um processo participativo que englobe um conjunto de atores regionais e que impliquem em decisões objetivas em diversas instâncias de poder, potencializando os aspectos positivos existentes e suas oportunidades de melhoria, neutralizando e eliminando aspectos negativos e suas ameaças.

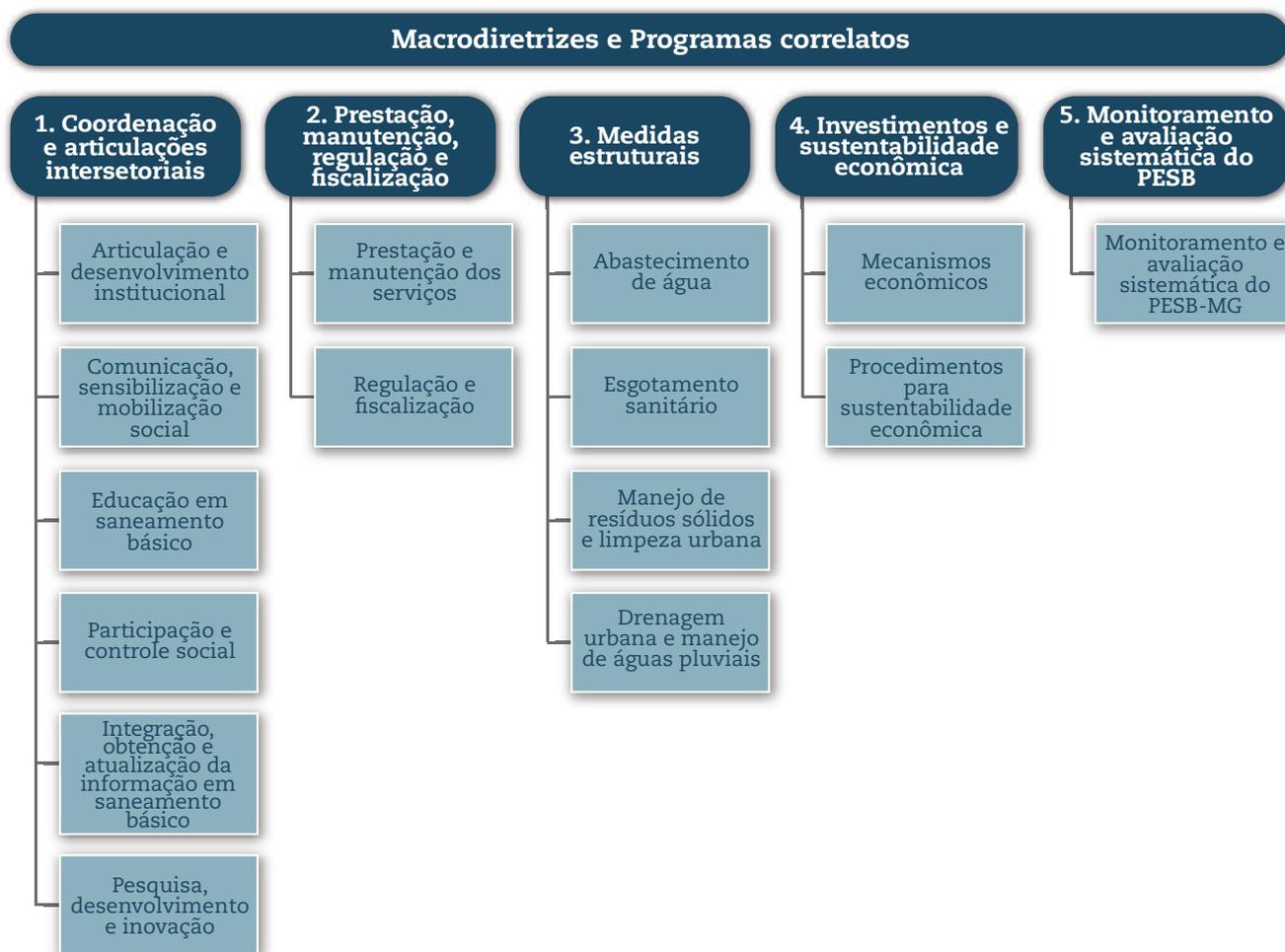
A implementação do PESB-MG será feita a partir de um conjunto abrangente e estruturado de programas e ações com o objetivo de alcançar a universalização das soluções e serviços de saneamento básico. Os programas são instrumentos de organização da ação governamental, com vistas ao **enfrentamento de um problema e à concretização dos objetivos** pretendidos, em que se articula

um conjunto coerente de ações, necessárias e suficientes para enfrentar o problema, de modo a superar ou evitar as causas identificadas, como também aproveitar as oportunidades existentes. As ações, por sua vez, podem ser definidas como os instrumentos de realização de programas, dos quais resultam bens ou serviços específicos (SEPLAG, 2016).

Foi estabelecido um conjunto de macrodiretrizes e estratégias com o intuito de assegurar materialidade às metas estabelecidas e sua decorrente tradução em programas e ações ao longo do horizonte do planejamento. As macrodiretrizes e estratégias foram agrupadas em blocos temáticos visando à aproximação e fluidez na execução das ações e seu agrupamento em programas.

Destaca-se ainda que as ações estruturantes visam promover a articulação entre programas já existentes nas esferas estaduais e regionais, sendo de fundamental importância para garantir que os esforços e investimentos sejam corretamente direcionados e efetivamente aplicados para universalização do saneamento.

### Macrodiretrizes e Programas do PESB-MG



As ações previstas no PESB-MG deverão orientar os órgãos ou entidades que atuam na prestação dos serviços de saneamento, podendo ser do poder público estadual e municipal, prestadores de serviços, órgãos e agências reguladoras, consórcios públicos intermunicipais, entidades de classe e sindicais, movimentos sociais, comitês de bacia, conselhos estaduais e municipais de Saneamento, Saúde, Meio Ambiente, Educação, Recursos Hídricos

e Desenvolvimento urbano e rural. Destaca-se que algumas ações contarão com mais de um responsável pela sua implementação, sendo fundamental a integração, não somente entre os eixos do saneamento, mas também entre os atores envolvidos.

A efetivação das ações contidas nos programas, rumo à universalização dos serviços de saneamento básico, pressupõe

que seja realizada uma série de investimentos por entes diversos, como os prestadores dos serviços de saneamento, o poder público, em suas esferas municipal, estadual e federal, e outros agentes com atividades ligadas de alguma forma ao saneamento, como os comitês de bacias hidrográficas, por exemplo.

Os recursos para investimento podem ser agrupados em onerosos e não onerosos. Os **recursos onerosos** são assim chamados porque o tomador deve pagar de volta os recursos emprestados, incidindo, sobre eles taxa de juros e correção monetária. Consistem em operações de crédito financiadas por fundos como Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), por instituições financeiras ou por operações de mercado. Em se tratando de saneamento, os fundos são especialmente importantes, pois conseguem oferecer taxa de juros e encargos atrativos, com prazos para amortização mais dilatados, se comparados aos de mercado. De maneira geral, seus encargos totais são compatíveis com as taxas de retorno da maioria dos serviços de saneamento básico. Já os **recursos não onerosos** recebem essa denominação porque não demandam retorno financeiro direto dos investimentos, pois os beneficiários desses recursos não precisam ressarcir os cofres públicos.

Para financiamento dos programas e ações, merecem especial destaque também as fontes de recursos oriundos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos. A cobrança pelo uso de recursos hídricos é um instrumento econômico de gestão das águas previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos e na Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. A implementação

## 8.1 Programas e ações

Os programas, com suas respectivas ações, a serem implantados no âmbito do PESB-MG são descritos a seguir, de acordo com a Macrodiretriz a qual pertencem. Ressalta-se que, no tocante à identificação dos Territórios do Saneamento com intervenção prioritária, será necessário considerar, além dos maiores déficits em relação ao atendimento por serviços públicos de saneamento básico, a participação popular. Para tanto, em um primeiro momento, foram considerados os anseios da população por meio das contribuições obtidas durante a realização das Pré-Conferências Regionais. E em um segundo momento, durante a realização da Conferência Estadual "Unindo Minas pelo Saneamento", na qual foi fundamental a participação dos delegados eleitos na priorização das ações a serem implementadas em cada Território.

**8.1.1 Macrodiretriz: Coordenação e articulação intersetoriais**  
A primeira macrodiretriz é relativa às ações de **coordenação e planejamento no setor e às articulações intersetoriais e interinstitucionais** para efetiva implementação da Política Estadual de Saneamento Básico. À essa macrodiretriz foram relacionadas medidas estruturantes nas esferas de comunicação, educação e conscientização ambiental, participação e mobilização social, treinamentos e capacitações técnicas de agentes e atores envolvidos, estudos, pesquisas e desenvolvimento de tecnologias, integração de informações sobre saneamento básico, procedimentos e diretrizes para cobrança e tarifa dos serviços, além de temas afetos à articulação político-institucional para o saneamento básico. Visam, dentre outros objetivos, suprir o que foi identificado na etapa de diagnóstico do PESB-MG, quando foi evidenciada a necessidade de maiores programas e ações com objetivo de ampliar e difundir informações acerca do saneamento.

da cobrança no estado iniciou-se em 2010 e tem sido ampliada de forma gradativa, adquirindo cada vez mais peso e relevância.

É fundamental ressaltar que as ações que integram os programas estão vinculadas a diferentes níveis de abrangência espacial. Esses níveis vão desde as áreas intramunicipais, caracterizadas pelas dimensões urbana e rural, passando pelo próprio município, por regiões, pelos Territórios, até o estado de Minas Gerais como um todo. A depender da característica de cada ação, se estrutural ou estruturante, depreende-se uma forma de relacionamento com o espaço físico. Ações estruturais, envolvendo obras de infraestrutura e intervenções físicas tendem a ter abrangência local, estando mais associadas ao nível municipal, uma vez que são geralmente empreendidas pelos operadores dos serviços de saneamento. Já as ações estruturantes, na medida em que envolvem gestão institucional e articulação política, transpõem fronteiras e alcançam com frequência a esfera estadual, responsáveis por fornecerem o suporte à universalização do saneamento.

A equipe encarregada do monitoramento e avaliação deverá exercer permanente vigilância sobre a observância das macrodiretrizes e estratégias na execução da política estadual de saneamento básico. A partir da publicação do PESB-MG, estas passam a ser compromissos da execução da política e, portanto, a negligência ou a desconsideração de algumas delas deverão ser objeto de atenção e correção. Neste caso, portanto, espera-se que relatórios periódicos apontem o cumprimento de diretrizes e estratégias e recomendem ajustes e mudanças.

### ✓ Programa: Articulação e desenvolvimento institucional

Um ponto importante no desenvolvimento de políticas públicas de saneamento é a integração das diversas instituições relacionadas ao setor. A estrutura organizacional do saneamento, ao longo de toda a hierarquia (federal, estadual, municipal), pode ser complexa, ocorrendo a sobreposição de órgãos, e tornando-se um desafio para a implementação das decisões. Observa-se também a necessidade de integração dos diversos planos, programas e projetos relacionados ao saneamento, de forma a transformá-los em políticas públicas locais integradas ao planejamento da cidade e, também, ao planejamento regional e estadual. Para isso, é necessário investir no aperfeiçoamento do funcionamento das instituições, assim como na interação entre elas e demais setores da sociedade. Esse programa possui como objetivo promover articulações entre diferentes instituições, nas diferentes esferas de governo, favorecendo o compartilhamento de experiências e compatibilização de projetos e objetivos comuns em saneamento. Ressalta-se que as ações desse Programa abordam interfaces com instrumentos e instâncias governamentais.

### ✓ Programa: Comunicação, sensibilização e mobilização social

Para a efetiva implantação do PESB-MG é essencial o alinhamento entre as diversas instituições afetas ao saneamento, nas diferentes esferas de governo. Sendo assim, a comunicação exerce papel fundamental para a consecução dos objetivos propostos. Não apenas a comunicação entre agências, mas entre departamentos e diretorias de uma mesma instituição, e com as prefeituras municipais. Além desses órgãos, a participação popular deve ser incentivada, visando alcançar o controle social. Este programa possui como objetivos: dar publicidade ao PESB-MG, estabelecer canais de comunicação entre as instituições estaduais afetas ao saneamento básico e municípios, e estimular o desenvolvimento de ações de mobilização social na esfera local.

### ✓ Programa: Educação em saneamento básico

Deve-se buscar, sempre que possível, a aproximação entre os setores de educação e saneamento básico. Ao desenvolver ações de educação em saneamento na esfera institucional maximiza-se o desempenho dos técnicos e gestores públicos, promovendo ações mais efetivas. Este programa possui como objetivos: desenvolver e divulgar materiais para orientação técnica sobre saneamento básico, e promover a capacitação em saneamento básico para gestores públicos (nos âmbitos municipal e estadual) e técnicos prestadores de serviços.

### ✓ Programa: Participação e controle social

Como consta nas Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020, deve ser previsto um conjunto de mecanismos que garantam à sociedade a participação nos processos de formulação, planejamento e avaliação de políticas de saneamento. Para isso, se faz indispensável a divulgação de informações para a população e a garantia de representações da sociedade civil nas discussões técnicas. Este programa possui como objetivos: estimular a participação em saneamento básico nos âmbitos municipal e estadual e criar mecanismos que assegurem a transparência e o controle social.

### ✓ Programa: Integração, obtenção e atualização da informação em saneamento básico

O levantamento e a análise crítica de informações são essenciais, no âmbito das políticas públicas, para embasar o conhecimento, de forma que a formulação e implantação de programas e ações ocorra de maneira fundamentada. Além disso, ao planejar o saneamento básico, deve-se levar em consideração as suas quatro componentes. No entanto, as informações para o setor de saneamento são produzidas por diferentes agências, situadas em diferentes esferas governamentais, gerando uma pulverização e, muitas vezes, a incompatibilidade dos dados. Raramente essas informações são compiladas, analisadas e disponibilizadas para o acesso público. O programa possui como objetivos: estimular desenvolvimento de plataformas de informações sobre saneamento básico, e buscar a integração dos quatro eixos do saneamento básico.

### ✓ Programa: Pesquisa, desenvolvimento e inovação

A realização de pesquisa e desenvolvimento é fundamental para articular e aperfeiçoar inovações em tecnologias ou soluções e serviços existentes, devendo ser utilizada como ferramenta para a descoberta de novos conhecimentos, enquanto o desenvolvimento consiste na aplicação desses novos conhecimentos para se obter resultados práticos. A inovação, por sua vez, baseia-se na exploração do novo: novas ideias, novos modelos organizacionais, novos procedimentos etc. Trata-se de um campo que busca promover a evolução no setor de saneamento básico. O programa possui como objetivos: o incentivo ao desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de saneamento, tanto em termos tecnológicos (medidas estruturais) como na esfera da gestão (medidas estruturantes), e a busca por parcerias institucionais para a sua realização.



Foto: Rodolfo Humberto Ramina

## Programa articulação e desenvolvimento institucional

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Estabelecer e efetivar canais de comunicação entre as instituições estaduais envolvidas na execução do PESB-MG, considerando envolver, entre outras, as instituições sobretudo aquelas representadas pelo Grupo de Trabalho Intergovernamental na elaboração do Plano.	SEMAD	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Criar modelo de comunicação interna na SEMAD para integração e atualização das equipes envolvidas na execução de ações relativas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais.	SEMAD	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Articular com a Fundação João Pinheiro (FJP) e outras instituições afetas ao saneamento básico, a elaboração de estudos para estruturar um modelo de gestão para o estado que seja resiliente a alternâncias de governo.	SEMAD, FJP	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Articular com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) para que o Plano Mineiro de Segurança Hídrica seja elaborado em consonância com o PESB-MG.	SEMAD, CEDEC, IGAM	AA, ES, DMAPU				TS-4 / TS-3 / TS-6 / TS-2 / TS-5 e TS-7 / TS-1
Articular com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) para que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos seja elaborado em consonância com o PESB-MG.	SEMAD, FEAM	RS				TS-4 / TS-3 / TS-6 / TS-2 / TS-5 e TS-7 / TS-1
Sistematizar o apoio aos municípios no âmbito das políticas públicas de saneamento bem como sua articulação com outras entidades relacionadas, conforme competências previstas no Decreto nº 47.787/2019.	SEMAD	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Articular com a Secretaria de Estado de Saúde a inclusão de temas do saneamento rural no âmbito da Estratégia Saúde da Família e da Vigilância em Saúde, no sentido de fortalecer o cadastro de informações sanitárias por domicílio das famílias rurais e realizar o levantamento de informações sobre ocorrência de doenças de veiculação hídrica relacionadas ao saneamento básico, como dengue, zika, chikungunya, e parasitoses, e assim amparar o planejamento em saneamento básico.	SEMAD, SES, Prefeituras	TODOS				TS-1 e TS-7 / TS-3 / TS-4 e TS-6 / TS-2 e TS-5
Criar mecanismos para que o planejamento municipal e a execução das ações ocorram de forma integrada, contemplando os quatro eixos do saneamento básico.	SEMAD, Prestadores, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-6 / TS-1 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3
Criar instrumentos para fortalecer os consórcios públicos existentes, por meio de capacitações técnicas dos envolvidos.	SEMAD, Ag. Reguladoras, CBHs	TODOS				TS-4 e TS-5 / TS-2 / TS-1 / TS-3 / TS-6 e TS-7
Otimizar os processos de emissão de outorgas, levando em consideração a necessidade de recuperação dos investimentos para aumento da eficiência de uso de água por parte do usuário.	IGAM	AA				TS-4 / TS-3 / TS-6 / TS-2 / TS-5 e TS-7 / TS-1
Ampliar e sistematizar os mecanismos para implantar e exigir outorga de lançamento de efluentes, conforme Deliberação Normativa COPAM/CERH nº 26, de 18 de dezembro de 2008, a exemplo da convocação por bacias ou sub-bacias hidrográficas.	IGAM	AA, ES				TS-4 / TS-3 / TS-6 / TS-2 / TS-5 e TS-7 / TS-1
Incentivar a inclusão de propostas de uso racional e reuso de água nos Planos de Recursos Hídricos e Planos Municipais de Saneamento Básico.	SEMAD, Prefeituras, Prestadores, CBHs	AA, ES				TS-6 / TS-1 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3
Apoiar o desenvolvimento de propostas para enquadramento dos cursos d'água do estado sem enquadramento vigente, bem como ampliar e efetivar a rede de monitoramento existente.	CBHs, IGAM	AA, ES				TS-4 / TS-3 / TS-6 / TS-2 / TS-5 e TS-7 / TS-1
Estimular a criação de instituições municipais voltadas à gestão de risco e desastres, bem como articular e fortalecer a atuação das existentes.	Defesa Civil Municipal e Estadual, Corpo de Bombeiros	DMAPU				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Criar e/ou fortalecer instrumentos que estimulem o consórcio entre municípios com vistas ao ganho de escala e redução dos custos unitários, para atuação em todas as etapas da gestão dos RSU.	SEMAD	RS				TS-4 e TS-5 / TS-2 / TS-1 / TS-3 / TS-6 e TS-7
Fomentar o estabelecimento de novos acordos setoriais nos segmentos de mercados ainda não contemplados pela logística reversa.	SEMAD	RS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Instaurar o Plano Estadual de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para orientar o planejamento e gestão de águas pluviais no estado.	SEMAD	DMAPU				TS-6 / TS-1 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3
Estruturar um evento periódico estadual para troca de experiências municipais exitosas em saneamento básico, considerando realizar premiações e incentivos por boas práticas (semelhantes ao Prêmio ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico)).	SEMAD	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Fortalecer parcerias com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), por meio da Superintendência Estadual de Minas Gerais (SUEST-MG), para desenvolvimento de ações de saneamento básico em municípios menores de 50 mil habitantes.	SEMAD, FUNASA, SUEST-MG	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Estimular a elaboração e revisão de instrumentos de planejamento de diversos setores, a exemplo de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), Plano Diretor, Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), Plano de Recursos Hídricos, fortalecendo uma visão integrada com o planejamento de bacias hidrográficas, com o PESB-MG e demais instrumentos de planejamento regionais, estaduais e nacionais.	SEMAD, Prefeituras, Prestadores	TODOS				TS-6 / TS-1 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3
Buscar articulação interinstitucional e intersetorial para mediar conflitos e garantir os usos múltiplos dos recursos hídricos.	CBHs, IGAM	AA				TS-4 / TS-3 / TS-6 / TS-2 / TS-5 e TS-7 / TS-1
Estabelecer parcerias com a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e Serviço Geológico do Brasil (CPRM) para fortalecer e manter o sistema de alerta de enchentes do estado.	SEMAD, CEDEC, IGAM	DMAPU				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Criar e/ou fortalecer instrumentos que estimulem a formação de consórcios intermunicipais ou outras formas de parcerias entre municípios inseridos na mesma bacia hidrográfica, para adoção de medidas de gestão e manejo das águas pluviais.	Prefeituras, AMM, Igam	DMAPU				TS-4 e TS-5 / TS-2 / TS-1 / TS-3 / TS-6 e TS-7
Propor processo de identificação, inventário e valorização de serviços ambientais prestados pelas águas.	IGAM	AA				TS-4 / TS-3 / TS-6 / TS-2 / TS-5 e TS-7 / TS-1
Apoiar a elaboração do programa de preservação, recuperação e revitalização de mananciais e nascentes, observando os Planos de Recursos Hídricos e buscando executar o programa em parceria com Comitês de Bacias Hidrográficas.	SEMAD, IGAM, CBHs	AA, ES				TS-6 / TS-1 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3
Criar um sistema de monitoramento e mapeamento de áreas vulneráveis a inundações e alagamentos, buscando estabelecer parcerias com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil.	SEMAD, CEDEC, IGAM	DMAPU				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Apoiar o fortalecimento de programas e ações de recuperação de áreas degradadas.	SEMAD, FEAM	TODOS				TS-4 / TS-3 / TS-6 / TS-2 / TS-5 e TS-7 / TS-1

## Programa comunicação, sensibilização e mobilização social

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Articular com as demais instituições envolvidas na execução do PESB-MG para que criem e divulguem canais de comunicação com municípios e sociedade civil sobre saneamento básico.	SEMAD	TODOS				TS-3 e TS-6 / TS-1, TS-2 e TS-7 / TS-4 e TS-5
Divulgar periodicamente em linguagem apropriada de acordo com o público a ser alcançado, ao longo do horizonte de planejamento, o PESB-MG e suas diretrizes, bem como as ações propostas, os resultados e avanços obtidos, nos Territórios do Saneamento Básico, pelos meios de comunicação das instituições envolvidas na execução do PESB-MG.	SEMAD	TODOS				TS-2, TS-3, TS-6 e TS-7 / TS-5 / TS-1 e TS-2
Divulgar os direitos e deveres dos cidadãos com relação ao saneamento básico.	Prefeituras	TODOS				TS-2, TS-3, TS-6 e TS-7 / TS-5 / TS-1 e TS-2
Criar instrumentos para estimular projetos de sensibilização e mobilização social e fortalecer instâncias de participação social em quaisquer dos eixos do saneamento básico para todos os municípios.	Prestadores, Prefeituras	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-5 / TS-4 / TS-6 e TS-7
Criar mecanismos de educação voltados para sensibilização e capacitação sobre o reuso de águas cinzas.	Prefeituras, Sec. de Educação,	AA, ES				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-5 / TS-4 / TS-6 e TS-7
Criar mecanismos de educação permanente voltados para a segregação dos resíduos nos domicílios para fins de coleta seletiva.	Prestadores, Prefeituras	RS				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-5 / TS-4 / TS-6 e TS-7
Divulgar de forma ampla os projetos e ações em saneamento realizados em Minas Gerais.	SEMAD, CBHs, Prefeituras	TODOS				TS-2, TS-3, TS-6 e TS-7 / TS-5 / TS-1 e TS-2
Criar, efetivar e divulgar canais de comunicação entre SEMAD e os municípios e sociedade civil organizada para questões relativas ao saneamento básico.	SEMAD	TODOS				TS-3 e TS-6 / TS-1, TS-2 e TS-7 / TS-4 e TS-5
Desenvolver campanhas permanentes de conscientização, incentivando práticas de uso racional da água e consumo consciente, com ênfase para grandes setores consumidores (por exemplo industrial, de mineração e agrícola).	Prestadores, Prefeituras, AMM	AA				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-5 / TS-4 / TS-6 e TS-7
Desenvolver campanhas permanentes de incentivo para sensibilizar os usuários quanto a importância das ligações domiciliares à redes coletoras de esgotamento sanitário, redes de drenagem urbana e redes de abastecimento de água, esclarecendo os benefícios resultantes desta ação.	Prestadores, Prefeituras, AMM	AA, ES, DMAPU				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-5 / TS-4 / TS-6 e TS-7
Desenvolver campanhas de conscientização e sensibilização dos usuários, tanto em relação aos impactos das ligações cruzadas, quanto das contribuições indevidas nos sistemas de esgotamento sanitário, visando reduzir a adoção dessas práticas.	SEMAD, Prefeituras, Prestadores	ES, DMAPU				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-5 / TS-4 / TS-6 e TS-7
Desenvolver campanhas permanentes de conscientização, incentivando práticas de consumo sustentável, tais como minimização da geração de resíduos, segregação para coleta seletiva e aproveitamento dos resíduos orgânicos nas escalas domiciliar e comunitária.	Prestadores, Prefeituras, AMM	RS				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-5 / TS-4 / TS-6 e TS-7
Desenvolver campanhas de conscientização, com orientações técnicas sobre práticas de reuso de águas pluviais para fins de atividades domésticas ou serviços municipais.	Prestadores, Prefeituras, AMM	DMAPU				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-5 / TS-4 / TS-6 e TS-7

## Programa educação em saneamento básico

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Criar e efetivar programas de capacitação contínua em gestão dos serviços de saneamento básico, abordando os quatro eixos do saneamento básico, voltados para gestores públicos municipais e estaduais, prestadores de serviços e membros de conselhos municipais.	SEMAD, Ag Reguladoras, Prestadores, CBHs, FJP	TODOS				TS-1, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-2 e TS-5
Criar e efetivar programas de capacitação contínua em gestão dos serviços de saneamento básico voltados para consórcios públicos intermunicipais.	SEMAD, CBHs, FJP, Prefeituras, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-1, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-2 e TS-5
Criar e efetivar programa de capacitação contínua, abordando os quatro eixos do saneamento básico, voltados para técnicos prestadores de serviços e membros de conselhos municipais.	SEMAD, FJP, AMM, CBHs	TODOS				TS-6 / TS-1 e TS-7 / TS-2, TS-3, TS-4 e TS-5
Criar e efetivar programas de capacitação contínua para redução, reaproveitamento e destinação de lodo de ETAs.	SEMAD, FJP, Ag. Reguladoras	AA				TS-6 / TS-1 e TS-7 / TS-2, TS-3, TS-4 e TS-5
Criar e efetivar programas de capacitação contínua para o controle das perdas de água nos sistemas de AA.	SEMAD, FJP, Ag. Reguladoras	AA				TS-6 / TS-1 e TS-7 / TS-2, TS-3, TS-4 e TS-5
Criar e efetivar programa de capacitação contínua ministrados pela Defesa Civil Municipal e Corpo de Bombeiros sobre gestão de riscos e desastres.	SEMAD, AMM, IGAM, CBMMG, CEDEC	AA, DMAPU				TS-6 / TS-1 e TS-7 / TS-2, TS-3, TS-4 e TS-5
Criar e efetivar programa de capacitação contínua para organizações de catadores de materiais recicláveis em gestão integrada de resíduos sólidos.	SEMAD, FJP, AMM, FEAM	RS				TS-6 / TS-1 e TS-7 / TS-2, TS-3, TS-4 e TS-5
Elaborar manuais técnicos em linguagem apropriada sobre concepção, implantação, operação e manutenção de soluções técnicas para os quatro eixos do saneamento básico, considerando especificidades territoriais do estado.	Instituições de ensino/pesquisa, SEMAD	TODOS				TS-2 e TS-5 / TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-6 e TS-7
Divulgar e incentivar o uso de ferramentas para o cadastro técnico multifinalitário para amparar a prestação de serviços de saneamento básico, em conformidade com a Portaria do antigo Ministério das Cidades nº 511 de 07/12/2009.	SEMAD	TODOS				TS-2 e TS-5 / TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-6 e TS-7
Estimular a elaboração de estudos para proposição de Zoneamento Ambiental Produtivo nas sub-bacias do estado, em conformidade com o Decreto Estadual nº 46.650/2014.	SEMAD, FEAM	TODOS				TS-2 e TS-5 / TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-6 e TS-7
Elaborar, disponibilizar e divulgar manual técnico-operacional para redução, reaproveitamento e destinação ambientalmente adequada do lodo de ETAs.	SEMAD, Instituições de Pesquisa, Ag. Reguladoras	AA				TS-2 e TS-5 / TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-6 e TS-7
Elaborar, disponibilizar e divulgar manual técnico-operacional abrangendo a revisão das políticas e processos de aquisição de materiais, equipamentos e serviços, e desenvolvimento do controle de qualidade no suprimento destes insumos; Implantação de sistema de gestão de ativos de infraestrutura, incluindo o estabelecimento de regras operacionais que permitam o estabelecimento de prioridades na tomada de decisões; modelagem de forma(s) de contratação por desempenho em atividades de combate a perdas de água e eficiência energética; revisão de critérios de projeto e construção; reestruturação organizacional para a gestão dos sistemas distribuidores com base em DMC; institucionalização do controle de pressões, do controle ativo de vazamentos e das ferramentas de análise de perdas; ou outras abordagens, em consonância com programas Federais para controle das perdas de água.	SEMAD, Instituições de Pesquisa, Ag. Reguladoras	AA				TS-2 e TS-5 / TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-6 e TS-7
Elaborar, disponibilizar e divulgar manual técnico-operacional para concepção, implementação, operação e manutenção de sistemas de esgotamento sanitário coletivos (coleta, interceptação e tratamento) e individuais, nas áreas urbanas e rurais, incluindo a perspectiva de adoção de tecnologias sustentáveis sob a abordagem técnica, ambiental, social e econômica e o aproveitamento de subprodutos (lodo e biogás) e o reúso de água não potável.	SEMAD, Instituições de Pesquisa, Ag. Reguladoras	ES				TS-2 e TS-5 / TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-6 e TS-7
Elaborar, disponibilizar e divulgar manual abordando a não geração, redução, reutilização e reciclagem, promovendo a educação ambiental e melhor segregação dos resíduos na fonte.	SEMAD, Instituições de Pesquisa, FEAM, FJP	ES				TS-2 e TS-5 / TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-6 e TS-7

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Oferecer cursos de capacitação para gestores públicos, prestadores de serviços e membros de conselhos municipais sobre técnicas de drenagem sustentável.	SEMAD, Instituições de Pesquisa, FJP	DMAPU				TS-1, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-2 e TS-5
Oferecer cursos de capacitação para gestores públicos, prestadores de serviços e membros de conselhos municipais sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais em áreas rurais.	SEMAD, Instituições de Pesquisa, FJP	DMAPU				TS-1, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-2 e TS-5
Elaborar, disponibilizar e divulgar manual técnico-operacional abordando as principais técnicas de drenagem sustentável e os critérios para estudos de concepção e projetos de sistemas de drenagem, contendo diretrizes para a ampliação do sistema de drenagem, em consonância com a expansão urbana e para adequação do sistema existente em áreas urbanizadas sujeitas a alagamentos e inundações.	SEMAD, Instituições de Pesquisa, FJP	DMAPU				TS-2 e TS-5 / TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-6 e TS-7
Disponibilizar e divulgar os manuais técnicos e de boas práticas sobre os serviços de saneamento.	Instituições de ensino/pesquisa, SEMAD, prefeituras, Ag. Reguladoras, prestadores, FJP	TODOS				TS-2 e TS-5 / TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-6 e TS-7

### Programa participação e controle social

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Instituir, nomear e definir as atribuições do Conselho Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais com representação paritária do poder público, prestadores dos serviços de saneamento, entidades reguladoras e sociedade civil.	SEMAD	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Promover o acesso público das informações sobre saneamento, a partir de uma plataforma integrada sobre as quatro componentes do saneamento básico, facilitando o acompanhamento, o monitoramento e o planejamento dos serviços.	SEMAD	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Criar mecanismos para estimular a instituição, nomeação e atuação de conselhos municipais de saneamento básico.	SEMAD	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Disponibilizar informações sobre execução orçamentária e financeira no âmbito do PESB-MG em portal eletrônico de transparência.	SEMAD	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Criar instrumentos e mecanismos de participação e controle social, como consultas e audiências públicas, para considerar peculiaridades territoriais e embasar a abertura de editais ou outros instrumentos de direcionamento de recursos voltados para ações de saneamento básico.	SEMAD, AMM	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7

## Programa integração, obtenção e atualização da informação em saneamento básico

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Avaliar a viabilidade de retomar e reestruturar o Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento (SEIS), junto à Fundação João Pinheiro, conforme legislação estadual.	SEMAD, FJP	TODOS				TS-2, TS-4 e TS-7 / TS-1 e TS-5 / TS-3 e TS-6
Estruturar a Rede de Desenvolvimento Institucional e Capacitação (REDIC) para fortalecimento institucional dos municípios nas políticas urbanas e de saneamento básico.	SEMAD	TODOS				TS-1, TS-3, TS-5 e TS-6 / TS-2 e TS-7 / TS-4
Criar mecanismos para o levantamento e disponibilização de informações a nível municipal para refinar dados oficiais a respeito da infraestrutura de drenagem existente para amparar o direcionamento de recursos para melhorias de sistemas de drenagem municipais.	SEMAD, Prefeituras, Prestadores	DMAPU				TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-1 e TS-2
Criar mecanismos para o levantamento de informações percentuais de área impermeabilizada nos municípios e disponibilização dessas informações em sistema integrado no estado para amparar o planejamento da Coordenadoria de Estado de Defesa Civil nas ações de prevenção e mitigação de eventos críticos de chuva junto aos municípios.	CEDEC, Prefeituras, AMM, IGAM	DMAPU				TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-1 e TS-2
Estabelecer parcerias com o governo federal de modo a oferecer cursos de capacitação de gestores municipais para o preenchimento dos formulários do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), bem como de outras bases de dados, de modo a melhorar a qualidade dos dados disponíveis e a adesão dos municípios.	SEMAD, Prefeituras, AMM	TODOS				TS-1, TS-3, TS-5 e TS-6 / TS-2 e TS-7 / TS-4
Criar e publicizar banco de dados com informações atualizadas sobre custos de obras de saneamento básico	Prefeituras, Prestadores, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-1 e TS-2
Levantar informações sobre a realidade dos serviços de saneamento em áreas rurais, vilas e favelas, que possibilitem o reconhecimento das particularidades desses locais.	Prefeituras, Prestadores	TODOS				TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-1 e TS-2
Promover a integração do Sistema Estadual de Informações em Saneamento com o banco de dados sobre o levantamento, classificação de risco e dano potencial associado inseridos no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB) e Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA).	SEMAD, IGAM	TODOS				TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-1 e TS-2
Estimular a obtenção de dados de monitoramento hidrológico e fortalecer a articulação dos municípios junto à CPRM, IGAM e ANA para disponibilização das informações.	CPRM, IGAM, ANA, Prefeituras	AA, DMAPU				TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-1 e TS-2

## Programa pesquisa, desenvolvimento e inovação

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Criar plano de atividades regular para fomento de pesquisas em saneamento básico, buscando estimular a inovação tecnológica e a otimização da gestão e a sustentabilidade dos serviços de saneamento.	SEMAD, FAPEMIG, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4 e TS-6 / TS-5 e TS-7
Elaborar estudos para melhoria dos níveis de eficiências na captação, tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto, por meio de desenvolvimento de pesquisas locais e disponibilização de recursos financeiros e humanos.	Instituições de Ensino e Pesquisa, SEMAD, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4 e TS-6 / TS-5 e TS-7
Elaborar estudos de viabilidade da implantação de barragens e reservatórios de usos múltiplos em regiões que possuam necessidade de armazenamento de água e regularização de vazão.	Instituições de Ensino e Pesquisa, SEMAD, IGAM	AA				TS-2 / TS-1, TS-3, TS-5 e TS-7 / TS-4 e TS-6

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Realizar estudos de viabilidade de estruturas hidráulicas de uso compartilhado, como solução alternativa para regiões de conflito pelo uso da água.	Instituições de Ensino e Pesquisa, SEMAD	AA				TS-2 / TS-1, TS-3, TS-5 e TS-7 / TS-4 e TS-6
Elaborar estudos sobre a capacidade de autodepuração de cursos d'água, a partir de uma perspectiva sistêmica da bacia hidrográfica, considerando o acumulado de pontos de lançamento de efluentes, visando apoiar a fundamentação técnica de processos de licenciamento ambiental de estruturas ou empreendimentos de saneamento básico e outros empreendimentos com lançamento de efluentes não domésticos.	Instituições de Ensino e Pesquisa, Ag. Reguladoras	ES				TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-1, TS-3 e TS-4 / TS-2
Elaborar estudos atinentes à viabilidade técnica, econômica e ambiental para a adoção de tecnologias sustentáveis de tratamento de esgoto (coletivas e individuais), com aproveitamento dos subprodutos e reuso do efluente, e tradução dos resultados em notas técnicas/manuals informativos que visem a divulgação de forma acessível destas práticas	Instituições de Ensino e Pesquisa, SEE, SEMAD	ES				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4 e TS-6 / TS-5 e TS-7
Elaborar e promover estudos de viabilidade econômica da criação de fundos para auxílio a desastres decorrentes de eventos hidrológicos extremos.	Instituições de Ensino e Pesquisa, SEMAD, FJP, IGAM	DMAPU				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Elaborar estudo para avaliar o alcance e efetividade do Sistema Estadual de Defesa Civil (SEDC) junto aos municípios para identificar fragilidades e apontar necessidades de melhorias, com vistas ao fortalecimento das ações de prevenção e mitigação sobre eventos críticos de chuva para a proteção da vida humana.	SEDC, Defesa Civil Municipal, Prefeituras, IGAM	DMAPU				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Estimular a implantação de sistemas agroflorestais.	IEF	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4 e TS-6 / TS-5 e TS-7
Elaborar estudos para o desenvolvimento de instrumentos da tecnologia da informação, como aplicativos, para informação do prestador à população, facilitando a comunicação e otimizando a operação dos serviços.	Instituições de Ensino e Pesquisa, SEMAD, Prestadores	TODOS				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4 e TS-6 / TS-5 e TS-7
Criar instrumentos que possibilitem a elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental para a adoção de tecnologias de tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais, exceto incineração.	Instituições de Ensino e Pesquisa, SEMAD	RS				TS-2 / TS-1, TS-3, TS-5 e TS-7 / TS-4 e TS-6

### 8.1.2 Macrodiretriz: Prestação, manutenção, regulação e fiscalização

A segunda macrodiretriz é relacionada às ações que contemplam **prestação, manutenção, regulação e fiscalização** dos serviços de saneamento básico, de forma participativa com vistas à universalização. Foram elencados ainda temas acerca do aperfeiçoamento de mecanismos e da ampliação da atuação de agentes prestadores, reguladores e fiscalizadores.



#### Programa: Prestação e manutenção dos serviços

As políticas públicas de saneamento têm como objetivo levar o atendimento por soluções ou serviços a toda a população. As ações agrupadas neste programa buscam ampliar, uniformizar e promover melhorias na qualidade dos serviços prestados. Destacam-se ações voltadas ao atendimento pelos serviços de saneamento de áreas especiais (áreas rurais, aglomerados, vilas e favelas), com tecnologias e métodos acessíveis e adequados, levando em conta as particularidades de cada uma. Pontua-se ainda que as ações de prestação, regulação e fiscalização

estão intrinsecamente ligadas, sendo também fundamentais mecanismos de gestão integrada que faça a adequada relação entre elas.



#### Programa: Regulação e fiscalização

A regulação e fiscalização do saneamento básico são importantes para o adequado desenvolvimento dos serviços. O setor apresenta característica específica que demanda regulação para que funcione de maneira ótima. A necessidade de monopólio natural, situação em que os consumidores são atendidos por um único prestador, possibilita que a ausência de concorrência seja nociva ao usuário, podendo haver degradação dos aspectos técnicos do serviço e cobrança inadequada de tarifas. Assim, é preciso garantir meios para que as agências reguladoras sejam desenhadas para serem técnicas e independentes. Neste programa adota-se um sentido amplo para a regulação e fiscalização, indo além do previsto na Lei Federal nº 11.445/2007, incluindo a atuação de instituições como a SEMAD, FEAM e IGAM.

## Programa prestação e manutenção dos serviços

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Estabelecer orientações normativas para a adoção de soluções individuais, quanto à implantação (quando e onde implantar), operação (requisitos básicos), manutenção e fiscalização para manter um desempenho satisfatório.	SEMAD, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Propor diretrizes técnicas com orientações para gestores públicos municipais sobre gestão e priorização de ações em saneamento básico.	SEMAD, CBHs	TODOS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Elaborar e divulgar diretrizes para orientação dos municípios sobre a manutenção e monitoramento de estruturas, equipamentos e máquinas na prestação dos serviços de saneamento básico.	Prestadores, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Criar meios para estimular e apoiar o uso de georreferenciamento dos sistemas de esgotamento sanitário (redes, interceptores, elevatórias e estações de tratamento), de forma a facilitar o planejamento das ações de expansão e manutenção das unidades.	Prestadores, Ag. Reguladoras	ES				TS-2, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Estimular a elaboração de planos e ações municipais para a universalização da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.	Prefeituras	RS				TS-4 / TS-3 e TS-6 / TS-1, TS-5 e TS-7 / TS-2
Criar mecanismos e instrumentos de estímulo a melhorias contínuas na prestação dos serviços de saneamento.	Prestadores	TODOS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Propor e implantar soluções e modelos de gestão de saneamento nas áreas rurais, vilas e favelas, de acordo com suas particularidades	Prestadores	TODOS				TS-1 e TS-5 / TS-2, TS-3, TS-4 e TS-7 / TS-6
Promover mecanismos que garantam a continuidade das ações estruturais e estruturantes na área de saneamento, evitando-se paralisações por motivos de alternância política municipal.	SEMAD, Prefeituras, Prestadores	TODOS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Apoiar e articular a ampliação da atuação do VIGIAGUA para as áreas rurais, considerando contemplar o atendimento por soluções individuais e coletivas.	SEMAD, Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-1 e TS-5 / TS-2, TS-3, TS-4 e TS-7 / TS-6
Realizar convênios ou outras formas de parcerias pertinentes com laboratórios para apoiar os prestadores em ações de controle da qualidade da água.	Prestadores	AA, ES				TS-5 / TS-4 e TS-6 / TS-1, TS-2, TS-3 e TS-7
Realizar o levantamento e mapeamento de lixões e aterros controlados e propor estratégias para o manejo adequado dos resíduos sólidos junto aos municípios responsáveis.	SEMAD, FEAM	RS				TS-4 / TS-3 e TS-6 / TS-1, TS-5 e TS-7 / TS-2
Criar instrumentos para estimular a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, promovendo a integração de catadores autônomos em organizações de catadores e garantido sustentabilidade econômica, social e administrativa para essas associações.	Prestadores, Ag. Reguladoras, Associações de catadores	RS				TS-4 / TS-3 e TS-6 / TS-1, TS-5 e TS-7 / TS-2
Apoiar a iniciativas de diagnóstico, regulamentação, redução e tratamento da poluição urbana difusa nos grandes municípios do estado, visando melhorar a qualidade das águas pluviais escoadas.	SEMAD, FEAM	DMAPU				TS-2 / TS-1, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Criar meios para estimular e apoiar o uso de georreferenciamento das redes de abastecimento de água para geração de cadastro técnico mais confiável, possibilitando o desenvolvimento de modelos hidráulicos calibrados dos sistemas, facilitando o planejamento das ações de manutenção preventiva.	Prestadores, Ag. Reguladoras, Prefeituras	AA				TS-2, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Apoiar o desenvolvimento do monitoramento e controle de pressões nas redes de abastecimento de água e da pesquisa e detecção de vazamentos não visíveis nos sistemas que não possuem este procedimento, considerando como alternativas de apoio a elaboração de manuais técnicos, oferta de cursos de capacitação, apoio para aquisições de licenças de softwares, e parcerias com universidades.	Prestadores, Ag. Reguladoras, Prefeituras	AA				TS-2, TS-3, TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Criar políticas de incentivo para prestadores que adotem soluções sustentáveis no tratamento de esgoto, realizando o aproveitamento de subprodutos (lodo e biogás).	Prestadores	ES				TS-5 / TS-4 e TS-6 / TS-1, TS-2, TS-3 e TS-7
Criar políticas de incentivo à prática de reuso direto de efluentes de Estações de Tratamento de Esgoto com base nos critérios propostos pela Deliberação Normativa CERH-MG nº 65 de 2020.	SEMAD, Prestadores	ES				TS-5 / TS-4 e TS-6 / TS-1, TS-2, TS-3 e TS-7

## Programa regulação e fiscalização

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Implementar mecanismos que garantam os municípios se associarem a agências reguladoras conforme previsto na Lei nº 14.026/2020.	SEMAD, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-4 / TS-1, TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7
Planejar e executar a fiscalização de atividades com alto potencial poluidor e atividades de grande demanda hídrica, em consonância com o Plano Anual de Fiscalização Ambiental (PAF) do Estado de Minas Gerais.	SEMAD, Ag. Reguladoras	AA, ES				TS-2 e TS-3 / TS-1, TS-5, TS6 e TS-7 / TS-4
Elaborar plano de fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico, articulando com municípios, órgãos ambientais, agências reguladoras consórcios intermunicipais e demais entidades fiscalizadoras para determinação de metodologia, organização de grupo técnico e definição de regiões prioritárias para fiscalização.	SEMAD, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-1, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3 / TS-4 e TS-6
Fortalecer a fiscalização e assegurar o cumprimento dos regulamentos e acordo setoriais desenvolvidos pela União e pelo estado de Minas Gerais para os resíduos com logística reversa obrigatória.	SEMAD, Ag. Reguladoras	RES				TS-1, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3 / TS-4 e TS-6
Aperfeiçoar mecanismos de controle da gestão de outorga do uso da água e do cadastro de usos insignificantes.	SEMAD, IGAM, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3 / TS-4 e TS-6
Implementar mecanismos que garantam a revisão dos contratos de concessão com priorização da prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em áreas urbanas e rurais, além da inclusão do conteúdo mínimo estabelecido no art. 10-A da Lei Federal nº 11.445/2007.	SEMAD, Ag. Reguladoras	AA, ES				TS-6 / TS-2 e TS-4 / TS-1, TS-3, TS-5 e TS-7
Apoiar e incentivar os municípios no licenciamento de novos loteamentos no que se refere às questões sanitárias (ligações de água e esgoto, manejo dos resíduos sólidos e instalações de drenagem) e na fiscalização efetiva sobre o uso e ocupação do solo.	SEMAD, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-2 e TS-3 / TS-1, TS-5, TS6 e TS-7 / TS-4
Criar mecanismos para estimular que os contratos de concessão de serviços de saneamento básico sejam pautados em critérios de meta e desempenho, em termos quantitativo e qualitativo.	SEMAD, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-6 / TS-2 e TS-4 / TS-1, TS-3, TS-5 e TS-7
Otimizar a fiscalização e/ou a regularização ambiental dos sistemas de abastecimento de água coletivos e individuais a partir do licenciamento das unidades de tratamento e outorga/cadastro de uso das captações de água superficiais e subterrâneas.	SEMAD, IGAM, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3 / TS-4 e TS-6
Ampliar a regularização e fiscalização dos processos de licenciamento das estações de tratamento de esgoto no estado.	SEMAD	ES				TS-1, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3 / TS-4 e TS-6
Difundir e orientações normativas existentes em relação ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	SEMAD, Ag. Reguladoras	RS				TS-2 e TS-3 / TS-1, TS-5, TS6 e TS-7 / TS-4
Criar e/ou fortalecer instrumentos de gerenciamento e fiscalização que visem à segurança hídrica.	Ag. Reguladoras, IGAM	AA, DMAPU				TS-1, TS-5 e TS-7 / TS-2 e TS-3 / TS-4 e TS-6

### 8.1.3 Macrodiretriz: Medidas estruturais

As **medidas estruturais e ações de saneamento** foram agrupadas na terceira macrodiretriz. Nela, concentram-se ações de ampliação e melhoria na infraestrutura dos sistemas de saneamento dos quatro eixos, utilização de técnicas sustentáveis, assim como a identificação e utilização de técnicas adequadas às realidades rurais, de acordo com suas demandas e particularidades.



#### **Abastecimento de água**

Soluções e sistemas de abastecimento de água adequados são fundamentais para garantia da qualidade de vida e dignidade humana. Envolve desde a escolha do manancial de captação de água, passando pelo transporte, técnicas de tratamento, reservação e distribuição de maneira adequada aos usuários. As soluções e sistemas de abastecimento, sejam elas coletivas ou individuais, devem atender aos regulamentos e normas ambientais, provendo segurança sanitária, bem como devem se dar em consonância com a realidade local, atendendo tanto áreas urbanas, quanto as áreas rurais, com suas diferentes densidades demográficas. A satisfação da demanda por abastecimento de água adequado, rumo à universalização, exige ações estruturais importantes por parte dos prestadores, devendo ser apoiadas por uma forte rede de ações estruturantes empreendidas pelo estado.



#### **Esgotamento sanitário**

As soluções e sistemas de esgotamento sanitário são fundamentais para prover qualidade de vida e manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público, a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo. Nesse sentido, a coleta do esgoto, o tratamento e disposição final (ou reúso), bem como o gerenciamento adequado dos subprodutos do tratamento do esgoto, incluindo o aproveitamento desses recursos, devem ser realizados de forma a atender normas e regulamentos ambientais e de segurança sanitária. É necessário que as soluções em esgotamento sanitário adotadas, coletivas ou individuais, sejam adequadas, em consonância com a realidade local, contemplando os domicílios situados tanto em zona urbana, como em zona rural,

abrangendo diferentes densidades populacionais. A satisfação da demanda por esgotamento sanitário adequado, rumo à universalização, exige ações estruturais importantes por parte dos prestadores, devendo ser apoiadas por uma forte rede de ações estruturantes empreendidas também pelas diferentes instâncias governamentais, com especial destaque para a esfera estadual.



#### **Manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana**

A prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana demanda grande atenção desde a fase da coleta de resíduos até a sua disposição final. O impacto da prestação deste serviço de forma ineficiente é sentido em todos os demais eixos do saneamento, bem como na vida da população. A gestão e o manejo dos resíduos configuram-se como um desafio para os municípios, sobretudo os de menor porte, pois demandam pessoal técnico qualificado, altos investimentos, além dos custos de manutenção. Somado a isso, alguns dos municípios não cobram pela prestação desses serviços. Deste modo, este programa foi organizado com ações estruturais para articulação intermunicipal com intenção de viabilizar o atendimento para toda a população de modo a aperfeiçoar, ampliar e otimizar todo o processo associado ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.



#### **Drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

A prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais demanda a elaboração de projetos técnicos que considerem, entre diversos aspectos, condicionantes ambientais e de urbanização. Os impactos adversos da inadequação desses serviços podem ser verificados pela ocorrência de enxurradas, alagamentos e inundações que colocam em risco a vida humana, além de danos ambientais e materiais. O programa foi organizado para reunir um conjunto de ações estruturais necessárias para proporcionar aos municípios estruturas voltadas para conter essas situações críticas decorrentes dos eventos pluviométricos e favorecer o ciclo hidrológico, sobretudo pela adoção de técnicas de drenagem sustentável.



## Programa abastecimento de água

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Estimular ações que promovam a ampliação das redes de distribuição dos sistemas de abastecimento de água, possibilitando o alcance à população que reside em regiões periféricas das sedes urbanas.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-6 e TS-7 / TS-5
Estimular ações que promovam a ampliação da capacidade de produção de água.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-6 e TS-7 / TS-5
Estimular a instalação, ou adequação, das unidades ou estações de tratamento da água, conforme opções tecnológicas apresentadas no PESB-MG.	Prestadores, SEMAD	AA				TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-1
Apoiar ações de implementação equipamentos para macro-medição e micromedição nos sistemas de abastecimento de água, além de estimular a setorização da rede de distribuição de água, buscando assim, maior controle das perdas de água reais e aparentes nos sistemas coletivos de abastecimento.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-5 e TS-6 / TS-7 / TS-2, TS-3 e TS-4
Estimular ações que promovam a renovação dos hidrômetros já instalados	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-5 e TS-6 / TS-7 / TS-2, TS-3 e TS-4
Estimular ações de ampliação da capacidade de reservação dos sistemas/soluções de abastecimento de água.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-5, TS-6 e TS-7
Apoiar a implantação de mecanismos de automação nos sistemas de abastecimento de água.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-5, TS-6 e TS-7
Estimular a implantação de soluções e sistemas de abastecimento adequados em consonância com a realidade local, sejam estes coletivos ou individuais, e localizados em áreas urbanas ou rurais.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-6 e TS-7 / TS-5
Estimular a implantação de instalações intradomiciliares de água para domicílios situados em áreas urbanas ou rurais.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-6 e TS-7 / TS-5
Estimular o monitoramento e controle da qualidade da água conforme os padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-1
Apoiar ações que busquem a proteção e recuperação das bacias hidrográficas e áreas de recarga de aquíferos de mananciais utilizados para a captação de água para o abastecimento público.	SEMAD, Prestadores	AA				TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-1
Estimular ações de substituição ou reparação de redes de distribuição de água para redução das perdas físicas de água.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-1, TS-5 e TS-6 / TS-7 / TS-2, TS-3 e TS-4
Apoiar a implantação de fontes alternativas para geração de energia elétrica principalmente em locais onde há recorrência da interrupção de energia elétrica para minimização dos períodos de interrupção dos serviços ou prejuízo à operação das unidades.	Prestadores, Ag. Reguladoras	AA				TS-2, TS-3 e TS-4 / TS-1, TS-5, TS-6 e TS-7

## Programa esgotamento sanitário

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Estimular a implantação (e criar instrumentos para tal) de sistemas de esgotamento sanitário (coletivos ou individuais) apropriados e integrados ao contexto local, tendo como unidade de planejamento as bacias hidrográficas, tanto para as áreas urbanas como rurais.	Prestadores, Ag. Reguladoras	ES				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Estimular ações que promovam a ampliação das redes coletoras de esgoto, possibilitando o alcance à população que reside em regiões periféricas das sedes urbanas, respeitadas as suas especificidades, e caso necessário a adoção de soluções alternativas aos sistemas convencionais.	Ag. Reguladoras	ES				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Elaborar estudos para melhoria dos níveis de eficiências e remoção dos poluentes em ETE por meio, por exemplo, de desenvolvimento de pesquisas locais e disponibilização de recursos financeiros e humanos.	SEMAD, Ag. Reguladoras	ES				TS-2 / TS-3, TS-4 e TS-5 / TS-1, TS-6 e TS-7
Fomentar o aproveitamento de subprodutos e reúso de efluente tratado, por exemplo com a criação de incentivos financeiros aos prestadores que implementem soluções sustentáveis de esgotamento sanitário.	Ag. Reguladoras	ES				TS-2 / TS-3, TS-4 e TS-5 / TS-1, TS-6 e TS-7
Estabelecer parcerias para realização do diagnóstico da situação das áreas rurais, visto as diferentes situações/realidades e, assim, adotar soluções que sejam de fato aplicáveis, integradas, efetivas e contínuas.	Prestadores, Ag. Reguladoras	ES				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5 e TS-7 / TS-4 e TS-6
Fornecer apoio técnico e subsídios financeiros para a construção (p. ex.: aspectos das normas técnicas vigentes, como materiais, dimensões e distâncias mínimas necessárias) e manutenção adequada (limpezas periódicas) das soluções individuais.	IGAM, SEMAD	ES				TS-1, TS-2, TS-3, TS-5 e TS-7 / TS-4 e TS-6
Criar mecanismos visando melhorar e aumentar a abrangência do Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), bem como garantir o amplo e correto preenchimento das informações, de forma a permitir, de fato, que o sistema se configure como uma ferramenta de gestão. O cruzamento das informações desse sistema pode auxiliar na definição de ações referentes ao transporte e destinação de lodo dos caminhões limpa fossas, inclusive no que diz respeito ao licenciamento e fiscalização das empresas que executam.	Prestadores, SEMAD FEAM	ES				TS-4 / TS-6 / TS-7 / TS-1 / TS-2, TS-3 e TS-5
Criar mecanismos para estimular a adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário visando ao atendimento de regulamentos e normas ambientais e de segurança sanitária.	SEMAD	ES				TS-4 / TS-6 / TS-7 / TS-1 / TS-2, TS-3 e TS-5
Adequar as estações de tratamento de esgoto que apresentam problemas de projeto, construção, operação e manutenção.	Ag. Reguladoras, Prestadores	ES				TS-4 / TS-6 / TS-7 / TS-1 / TS-2, TS-3 e TS-5
Fornecer apoio técnico para a implantação, operação e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário coletivos.	Ag. Reguladoras, SEMAD	ES				TS-1, TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Ampliar a abrangência dos programas e diretrizes para o recebimento de efluentes industriais em rede pública de coleta de esgoto.	IGAM	ES				TS-5 / TS-1, TS-3 e TS-6 / TS-2, TS-4 e TS-7
Criar instrumentos para ampliar a fiscalização do lançamento de efluentes não domésticos em cursos d'água.	Prestadores, Ag. Reguladoras	ES				TS-5 / TS-1, TS-3 e TS-6 / TS-2, TS-4 e TS-7

Programa manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Criar instrumentos para estimular a implantação de Unidade de Triagem e Compostagem em municípios com menos de 50 mil habitantes e incluir a participação dos catadores na operação das Unidades de Triagem e Compostagem.	Prestadores de serviços, SEMAD, Geradores e comerciantes	RS				TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1, TS-3 e TS-6 / TS-2
Criar instrumentos para estimular a implantação de Unidade de Triagem e Transbordo em municípios com mais de 50 mil habitantes.	Prestadores de serviços e SEMAD	RS				TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1, TS-3 e TS-6 / TS-2
Incentivar a implantação da coleta seletiva das três frações dos resíduos (orgânicos, recicláveis e rejeitos).	Prestadores de serviços e SEMAD	RS				TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1, TS-3 e TS-6 / TS-2
Avaliar os planos para encerrar lixões e aterros controlados, de acordo com as metas estabelecidas na Lei Federal nº 12.305/2010.	Prestadores de serviços	RS				TS-1, TS-2 e TS-6 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-3
Fortalecer a fiscalização e assegurar o cumprimento dos regulamentos e acordo setoriais desenvolvidos pela União e pelo estado de Minas Gerais para os resíduos com logística reversa obrigatória.	Prestadores de serviços e FEAM	RS				TS-3 / TS-2 / TS-1, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Apoiar e orientar parcerias entre os municípios, grandes geradores e comerciantes para a ampliação de pontos de coleta de resíduos com logística reversa obrigatória.	Prestadores de serviços, FEAM e consórcios	RS				TS-3 / TS-2 / TS-1, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Apoiar a implantação de unidades de triagem e compostagem, bem como estações de transbordo de resíduos quando for o caso, nos municípios de menor porte.	SEMAD e Prestadores de serviços	RS				TS-1, TS-2 e TS-6 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-3
Buscar linhas de financiamento para execução de ações de recuperação de áreas degradadas pela disposição final de resíduos sólidos inadequada.	SEMAD, Prestadores de serviços e centros de saúde	RS				TS-1, TS-2 e TS-6 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-3
Criar e articular compromissos com o setor da construção civil para minimizar a geração de resíduos, bem como incentivar pesquisas para desenvolvimento de tecnologias para reaproveitamento de resíduos da construção civil (RCC) e construções sustentáveis.	FEAM, Prefeitura e consórcios	RS				TS-3 / TS-2 / TS-1, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7

## Programa drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Criar instrumentos de fomento para prover as redes pluviais, especialmente no ponto de lançamento nos cursos d'água, de dispositivos de dissipação de energia e retenção de sólidos grosseiros.	Prefeituras, SEMAD	DMAPU				TS-2 e TS-3 / TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Criar mecanismos de estímulo à implantação de soluções de drenagem individuais nos lotes rurais, possibilitando o controle do escoamento superficial na fonte.	Prestadores, Prefeituras	DMAPU				TS-2 e TS-4 / TS-1, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7
Criar instrumentos para adequação do sistema viário das áreas rurais no que tange ao manejo das águas pluviais, por meio de intervenções que priorizam a conservação do solo, reduzindo a erosão e favorecendo a infiltração da água no solo.	Prestadores, Prefeituras	DMAPU				TS-1 / TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-3 / TS-2
Estabelecer medidas eficientes e abrangentes para identificação e fiscalização das ligações cruzadas (indevidas) entre os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem urbana.	Prefeituras	DMAPU				TS-5 / TS-3 / TS-1, TS-2, TS-6 e TS-7 / TS-4
Estabelecer critérios técnicos para estudos de concepção e projetos de implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana priorizando o uso de técnicas sustentáveis e compensatórias.	Prestadores, Prefeituras, SEMAD	DMAPU				TS-2 e TS-3 / TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Criar instrumentos de fomento a projetos municipais de drenagem urbana e manejo das águas pluviais que contemplem a implantação de técnicas de drenagem compensatória e sustentável, visando à adequação dos sistemas existentes.	Prestadores, Prefeituras	DMAPU				TS-2 e TS-3 / TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Criar mecanismos de estímulo à implantação de soluções de drenagem individuais nos lotes urbanos, possibilitando o controle do escoamento superficial na fonte.	Prefeituras	DMAPU				TS-2 e TS-3 / TS-4, TS-6 e TS-7 / TS-1 / TS-5
Estabelecer critérios técnicos para projetos de recuperação estrutural dos sistemas de micro e macrodrenagem existentes nos municípios.	Prestadores, Prefeituras	DMAPU				TS-1, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-2
Criar mecanismos de estímulo à implantação de técnicas de conservação do solo em áreas urbanas, reduzindo a erosão e favorecendo a infiltração do solo.	Prestadores, Prefeituras	DMAPU				TS-1 / TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-3 / TS-2

### 8.1.4 Macrodiretriz: Investimentos e sustentabilidade econômica

Na macrodiretriz de **investimento e sustentabilidade econômica** dos serviços concentraram-se, de maneira geral, ações de proposição de mecanismos econômicos, de forma a viabilizar recursos financeiros para se atingir a meta de universalização do saneamento no estado. Nela encontram-se ainda ações de proposição de fundos de saneamento e de diretrizes para utilização de recursos, dentre outras.



#### Programa: Mecanismos econômicos

Para a implementação e execução de políticas públicas, são fundamentais mecanismos que possam amparar financeiramente cada uma delas. Estes mecanismos visam levantar recursos para investimento em gestão e planejamento, bem como para a execução de obras e manutenção de equipamentos e infraestrutura dos serviços. Este programa agrupa propostas de ações que estabelecem formas de captação de recursos financeiros, direcionamento dos mesmos para a prestação dos serviços de saneamento, bem como desenvolvimento de linhas de crédito e mecanismos de compensação financeira para usuários dos serviços de saneamento.



#### Programa: Procedimentos para sustentabilidade econômica

A universalização dos serviços de saneamento no estado de Minas Gerais configura-se como o principal objetivo do PESB-MG. Para que este seja alcançado, serão necessários investimentos, para implementação, bem como recursos financeiros para manutenção e conservação das estruturas associadas aos serviços de saneamento. Deste modo, é fundamental que sejam realizadas cobranças pelos serviços de forma que os recursos financeiros arrecadados sejam destinados à manutenção e melhoria dos serviços prestados aos usuários. Assim, foram levantadas ações que visem o estabelecimento de cobrança pelos serviços de saneamento, bem como àquelas que objetivam amparar aos municípios e prestadores na implementação da cobrança.

Programa mecanismos econômicos

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Aplicar os recursos do Fundo Estadual de Saneamento Básico, incluindo multas aplicadas pela ARSAE-MG, em ações exclusivas de saneamento básico.	SEMAD, Ag. Reguladoras, SEPLAG	TODOS				TS-1 / TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-2 e TS-3
Fomentar a criação de Fundos municipais e/ou regionais para investimentos em saneamento básico.	SEMAD, Prefeituras, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-1 / TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-2 e TS-3
Criar políticas públicas de saneamento que contemplem recursos a título de fundo perdido, principalmente em municípios mais carentes.	SEMAD	TODOS				TS-1 / TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-2 e TS-3
Fomentar a implementação de política de subsídios para o financiamento do acesso aos serviços de saneamento básico em áreas mais vulneráveis, como periferias urbanas e áreas rurais.	SEMAD, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-1 / TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-2 e TS-3
Articulação institucional com diferentes fontes potenciais de financiamento e de crédito estaduais, federais e internacionais para implementação das ações do PESB-MG, tais como: Caixa Econômica Federal (CEF), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Banco Interamericano para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), Banco Internacional de Desenvolvimento (BID).	SEMAD, Prefeituras, Prestadores, SEPLAG	TODOS				TS-6 / TS-2 e TS-3 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1
Fortalecimento e divulgação de linhas de crédito e mecanismos de PSA (Pagamento de serviços ambientais).	SEMAD, FEAM, IGAM	TODOS				TS-6 / TS-2 e TS-3 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1
Buscar acessar programas de financiamento com juros baixos por meio dos principais bancos brasileiros.	SEMAD, Prefeituras, Prestadores, SEPLAG	TODOS				TS-6 / TS-2 e TS-3 / TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1
Criar mecanismos para qualificar os projetos oriundos de emendas parlamentares visando garantir o direcionamento de recursos públicos para municípios com projetos técnicos adequados às diretrizes do PESB, ou do PMSB, caso o município possua, ou outro instrumento de planejamento regional em saneamento básico na escala onde se encontra o município.	SEMAD	TODOS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Avaliar a viabilidade de destinação de percentual mínimo dos fundos municipais de saneamento básico para investimento em saneamento rural.	SEMAD, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Definir diretrizes para utilização e fiscalização de recursos oriundos de prêmios de licitações para concessão dos serviços de municípios, consórcios, microrregiões, unidades regionais e blocos de referência.	SEMAD, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Criar um programa de subsídios (recursos não onerosos) destinado a fomentar o planejamento (Estudos de Viabilidade) e a implantação de projetos relacionados ao saneamento.	SEMAD, SEPLAG	TODOS				TS-1 / TS-2, TS-3, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7
Ampliar a divulgação do Bolsa Reciclagem e estimular a adesão de organizações de catadores.	SEMAD	RS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Estabelecer incentivos financeiros para fomentar e ampliar a adoção de práticas sustentáveis em saneamento básico	SEMAD, SEPLAG	TODOS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Analisar e monitorar o cumprimento da Lei Estadual nº 12.503/1997, que cria o Programa de Conservação da Água e estabelece que parte da receita operacional de concessionárias de abastecimento de água e de geração de energia seja investida na proteção e preservação de bacias hidrográficas.	SEMAD, Ag. Reguladoras	AA				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Criar editais de direcionamento de recursos econômico-financeiros para projetos de ampliação da gestão integrada e prestação de serviços de abastecimento de água.	SEMAD, SEPLAG	AA				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Estabelecer diretrizes para utilização de recursos oriundos da COPASA.	SEMAD, Ag. Reguladoras	AA, ES				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Criar editais de direcionamento de recursos econômico-financeiros para projetos de ampliação da gestão integrada e prestação de serviços de esgotamento sanitário.	SEMAD, SEPLAG	ES				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Criar editais de direcionamento de recursos econômico-financeiros para projetos de ampliação da gestão integrada e prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos.	SEMAD, SEPLAG	RS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Criar estímulos econômicos para fortalecer o mercado de recicláveis, promovendo o desenvolvimento da cadeia produtiva.	SEMAD, FEAM	RS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Criar mecanismos econômicos para estimular a inclusão de organizações de catadores de materiais recicláveis na prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos junto aos municípios.	SEMAD, FEAM	RS				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6
Criar editais de direcionamento de recursos econômico-financeiros para projetos de ampliação da gestão integrada e prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	SEMAD, SEPLAG	DMAPU				TS-2, TS-3, TS-4, TS-5 e TS-7 / TS-1 e TS-6

### Programa procedimentos para sustentabilidade econômica

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Criar e/ou fortalecer diretrizes que promovam a sustentabilidade econômica dos serviços.	SEMAD, Ag. Reguladoras, SEPLAG	TODOS				TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-1 e TS-4
Apoiar as entidades reguladoras no estabelecimento de metodologia para auxiliar os municípios na definição da estrutura tarifária dos serviços de saneamento.	SEMAD, Ag. Reguladoras	TODOS				TS-1 e TS-4 / TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7
Elaborar estudos e definir diretrizes para amparar municípios na definição e implantação de cobrança pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos.	SEMAD, Instituições de Pesquisa, Ag. Reguladoras	AA, ES, RS				TS-1 e TS-4 / TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7
Elaborar estudos e definir diretrizes para amparar municípios na definição e implantação de modelos de cobrança ou ônus indireto pelo uso ou disposição dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.	SEMAD, Instituições de Pesquisa	DMAPU				TS-1 e TS-4 / TS-2, TS-3, TS-5, TS-6 e TS-7

#### 8.1.5 Macrodiretriz: Monitoramento e avaliação sistemática do PESB-MG

A última macrodiretriz propõe ações de **monitoramento e avaliação sistemática** do PESB-MG. Com estas ações, pretende-se monitorar e promover adequações necessárias ao desenvolvimento ótimo do plano, alcançando as metas estipuladas. Destaca-se que a etapa de monitoramento e avaliação do plano é fundamental para a sua efetividade, já que com ela percebe-se a necessidade de ajustes, como alterações de prazos ou inclusão de novas metas.

#### ✓ Programa: Monitoramento e avaliação sistemática do PESB-MG

Após formuladas e implementadas, as políticas públicas precisam passar por monitoramento e avaliações periódicas, para, se necessário, serem promovidos ajustes e revisões. Ao realizar o monitoramento, se acompanha a evolução da realidade política, econômica, social e administrativa do estado. Assim, a partir

dessas dimensões, é possível captar informações que indicam o ritmo da implementação da política pública e seu alinhamento com a realidade do país. Para efeitos de avaliação, ao se realizar o acompanhamento de indicadores, busca-se avaliar até que ponto as metas que foram estabelecidas estão sendo cumpridas ano a ano, bem como o alcance dos objetivos propostos e realização de ações. Esse programa possui como objetivo promover mecanismos que auxiliem no monitoramento e avaliação do PESB-MG.

## Programa monitoramento e avaliação sistemática do PESB-MG

Ações	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Priorização de execução
			2022 a 2023	2024 a 2030	2031 a 2042	
Realizar monitoramento anual do nível de execução e resultados dos programas e ações propostas no PESB-MG.	SEMAD, Ag. Reguladoras, IGAM, FEAM, FJP, Copasa, SEPLAG	TODOS				TS-3 / TS-1, TS-2, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Acompanhamento da aplicação dos recursos financeiros do PESB-MG pelo Conselho Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais com representação paritária do poder público, prestadores dos serviços de saneamento, entidades reguladoras e sociedade civil.	SEMAD, Ag. Reguladoras, IGAM, FEAM, FJP, Copasa, SEPLAG	TODOS				TS-1, TS-2, TS-4, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-3
Elaborar agenda e realizar reuniões periódicas e permanentes entre os representantes das instituições envolvidas na execução das ações do PESB-MG.	SEMAD, Ag. Reguladoras, IGAM, FEAM, FJP, Copasa, SEPLAG	TODOS				TS-4 e TS-6 / TS-1, TS-2, TS-3, TS-5 e TS-7
Implantar monitoramento e avaliação sistemáticos e participativos, com enfoque nos processos e resultados, abrangendo o acompanhamento do alcance das metas estabelecidas no PESB.	SEMAD, Ag. Reguladoras, IGAM, FEAM, FJP, Copasa, SEPLAG	TODOS				TS-3 / TS-1, TS-2, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4
Regulamentar e monitorar continuamente os indicadores de qualidade dos serviços prestados.	SEMAD, Ag. Reguladoras, IGAM, FEAM	TODOS				TS-3 / TS-1, TS-2, TS-5, TS-6 e TS-7 / TS-4

## 8.2 Cenários e hierarquização das áreas prioritárias

Os processos de **decisão estratégica** em ambientes de planejamento na escala do estado de Minas Gerais, com cerca de 20 milhões de habitantes e 853 municípios, se caracterizam pela sua inerente complexidade e imprevisibilidade, exigindo, portanto, uma abordagem metodológica que seja capaz de combinar uma quantidade de dados muito grande para produzir **visões prospectivas coerentes** para os horizontes de médio e longo prazos, até o ano de 2041.

A abordagem metodológica prospectiva adotada para o PESB-MG utiliza **cenários como instrumentos para ordenar as percepções e dar coerência a uma série de elementos difusos**, procurando extrair deles orientações para a hierarquização de ações, ao contemplar, de forma explícita, a variabilidade de situações existentes, no contexto das tomadas de decisões estratégicas. Segundo esta metodologia, os cenários não procuram reduzir a variabilidade projetando uma realidade "mais provável", ao contrário, ao explicitar e articular a imprevisibilidade, eles representam "futuros alternativos possíveis" (ou plausíveis) e, por isso mesmo, são ferramentas apropriadas para processos de planejamento de longo prazo, que envolvem grandes incertezas e medidas de grande impacto econômico e/ou social.

É importante deixar claro que este processo de planejamento não tem a pretensão de prever o futuro e nem de eclipsar ou substituir a responsabilidade dos órgãos gestores estaduais, regionais ou municipais em suas tomadas de decisões. Os cenários podem subsidiar essas decisões fornecendo informações essenciais de forma coerente e sintética, considerando as tendências atuais e futuras e, também, as influências externas.

Já no que diz respeito ao processo participativo, a metodologia de cenários considera que estes serão utilizados para **articular visões e princípios** de um grupo de atores que não necessariamente convergem nem coincidem, desde o início, para um único "cenário desejado", e tampouco possuem uma clara definição consensual de resultados/objetivos a serem atingidos com a implantação e realização deste plano. Isso traz à tona a dificuldade inerente a processos de planejamento participativo, qual seja o estabelecimento de políticas e estratégias que realmente sejam reconhecidas por todos os atores como eficazes para alcançar resultados e objetivos compartilhados.

Os cenários aqui definidos são tão somente algumas das **combinações possíveis de tendências e percepções**, aquelas que parecem hoje as mais plausíveis ou mais importantes. Ademais, reforça-se que, idealmente, o processo de elaboração de cenários e a revisão periódica de suas implicações sobre as estratégias de gestão devem ser continuados, de forma a poder sempre instruir e informar um processo de decisão racional e competente.

A seguir estão apresentadas as dimensões que serviram de base para a proposição dos cenários, sendo que seu detalhamento pode ser verificado no **Produto 4: Prognóstico - Investimentos, Ações e Alternativas para Universalização, Volumes 27 a 47**.

### 8.2.1 Dimensões dos cenários

Cada uma das situações exemplificadas durante a elaboração do PESB-MG e suas combinações possíveis define um **cenário** de atuação do sistema de gestão. Ressalta-se que a análise dos cenários de forma exaustiva seria não assertiva e objetiva, não só pelo número de cenários possíveis (e imagináveis) que seria imenso, mas também pelo contraste entre eles que seria perdido, o que comprometeria a análise e, ao fim e ao cabo, a sua síntese em uma estratégia coerente. Assim, a metodologia aqui adotada procurou reduzir a variabilidade das situações definindo algumas dimensões em que variáveis ou fatores críticos fundamentais podem ser articulados, levando a um número mais restrito de cenários que são apresentados a seguir e discutidos na sequência:

#### ● Dimensão demográfica-econômica

Contempla os 853 municípios mineiros e os agrupa conforme seus diferentes perfis municipais, classificando-os de acordo com suas dinâmicas econômicas e demográficas. Com base nos dados censitários municipais e no agrupamento dos municípios pelas suas dinâmicas econômicas e demográficas, foram realizadas as projeções populacionais até o horizonte do plano para todos os municípios. Esses valores são fundamentais para a definição da prioridade das ações e da estimativa do volume de investimentos necessário para o objetivo de universalização, e se constituem nos cenários populacionais utilizados. Com base nas premissas de ordem geral elaboradas pelo PLANSAB, foram definidas as projeções populacionais para o PESB-MG, as quais buscaram articular as dinâmicas demográficas e econômicas dos 853 municípios do estado. Para tanto, os municípios foram classificados em seis subgrupos, segundo os níveis observados de incremento demográfico no período 2000 a 2010 e crescimento do emprego no período 2016 a 2018, conforme apresentado a seguir. As projeções populacionais em cada município foram elaboradas com base nas seis hipóteses de crescimento populacional correspondentes aos agrupamentos dos municípios de acordo com a sua dinâmica demográfico-econômica. Essas projeções são as mesmas em todos os cenários.

- **Subgrupo 1 - Dinamismo demográfico e econômico**<sup>14</sup>: a hipótese foi que os municípios do primeiro grupo apresentarão taxas mais altas de crescimento.
- **Subgrupo 2 - Dinamismo demográfico, mas não econômico**: estimou-se um crescimento menor do que observado no decênio 2000-2010.
- **Subgrupo 3 - Pequeno dinamismo demográfico, mas com crescimento econômico**: corresponde a municípios em geral de pequeno porte, mas em que se observou dinamismo do emprego, o que pode ser reflexo de pequena variação estatística ou mudança de tendência. Para estes, estima-se ligeira redução no crescimento populacional face aos níveis observados anteriormente.
- **Subgrupo 4 - Baixo dinamismo demográfico e redução econômica**: supõe-se que os municípios apresentarão crescimento, mas em níveis inferiores aos do subgrupo 3.
- **Subgrupo 5 - Redução populacional e crescimento do emprego**: engloba aqueles municípios que tiveram redução da população, mas com crescimento do emprego, para os quais se estima estabilização ou redução demográfica pouco expressiva.
- **Subgrupo 6 - Redução populacional e redução do emprego**: são os municípios que apresentaram diminuição tanto na população, quanto no emprego, os quais deverão manter essa tendência.

#### ● Dimensão do déficit pelos serviços de saneamento

Contempla a perspectiva da demanda daqueles que não são atendidos adequadamente por solução sanitária/serviços, dos usuários atendidos de forma insatisfatória, quando avaliado o aspecto de qualidade e, também, dos que dispõem da tecnologia e não a utilizam por diversos fatores.

Para a drenagem urbana e manejo das águas pluviais, o conceito do déficit difere-se dos demais componentes, uma vez que não é possível realizar tal avaliação por meio de indicadores que versem sobre a cobertura dos serviços por domicílios. Diante disso, os critérios apresentados a seguir foram considerados como fatores primordiais, uma vez que são pontos críticos para melhoria do atendimento ao serviço, sendo priorizados os municípios com maiores índices referentes a estes critérios.

● **Parcela de domicílios em situação de risco de inundação** é um critério que abrange um compilado de dados<sup>15</sup> do indicador IN040 do SNIS referente à parcela de domicílios urbanos cadastrados ou estimados que se encontram suscetíveis a riscos de inundação, tendo ou não sido atingidos por eventos hidrológicos impactantes, em relação ao total de domicílios existentes no município.

● **Quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações** é um critério que abrange um compilado de dados do indicador RI069<sup>16</sup> do SNIS referente à quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos, informados pelos municípios no sistema eletrônico S2ID da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

#### ● Dimensão nível de investimento

Propõe avaliar os municípios onde são observados os melhores custos-benefícios para a aplicação dos investimentos destinados à universalização do saneamento. Dessa forma, é possível identificar os municípios nos quais, com menores recursos financeiros, uma maior parcela da população passa a ser atendida adequadamente com os serviços de saneamento. Destaca-se ainda que essa dimensão de análise varia de acordo com o eixo do saneamento, uma vez que os investimentos necessários para o alcance da universalização são distintos.

#### ● Dimensão social

Contempla como o acesso, a ausência ou a insuficiência de alguns serviços e de infraestruturas, os quais deveriam, a princípio, estar à disposição de todo cidadão, por força da ação do estado, determinam as condições de bem-estar da população, visto que posse ou privação são fatores determinantes nesse sentido. Para tanto, foi considerado como critério o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) (IPEA, 2015).

#### ● Dimensão ambiental

Contempla os impactos das variações quantitativas e qualitativas ao meio ambiente, ao avaliar como a melhoria do atendimento por soluções/serviços de saneamento reduz o comprometimento ambiental. Para tanto, foram adotados os seguintes critérios, de acordo com cada eixo ou componente do saneamento em questão:

<sup>14</sup> Caracteriza-se como dinamismo demográfico e econômico quando observou-se respectivamente, em nível municipal, taxas mais altas de crescimento populacional no período 2000 a 2010 e de emprego entre 2016 e 2018. A escolha do período 2016-2018 para avaliação do período econômico deve-se a hipótese de que os municípios que tivessem apresentado crescimento do emprego em um período crítico da economia brasileira, teriam maior probabilidade de manter um crescimento sustentado nos próximos anos.

<sup>15</sup> Compilado de dados referentes aos anos de 2015, 2017, 2018 e 2019, períodos para os quais o indicador foi preenchido no SNIS.

<sup>16</sup> Compilado de dados referentes aos anos de 2015, 2017, 2018 e 2019, períodos para os quais o indicador foi preenchido no SNIS.

• **Risco de impacto das mudanças climáticas** em sistemas socioecológicos, sendo resultante da interação entre os eventos climáticos relacionados à seca, vulnerabilidade e exposição desses sistemas. O indicador de risco de impacto para a seca foi criado para o Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas (ADAPTABRASIL MCTI), instituído pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, por meio da Portaria MCTI nº 3.896, de 16 de outubro de 2020, com o objetivo de consolidar, integrar e disseminar informações que possibilitem o avanço das análises dos impactos da mudança do clima, observados e projetados no território nacional, dando subsídios às autoridades competentes pelas ações de adaptação (MCTI, 2020). As informações adotadas encontram-se desagregadas por município.

• **Vulnerabilidade dos mananciais** por meio da classificação dos mananciais constante no Atlas Brasil (ANA, 2021) realizada a partir de três avaliações sucessivas e complementares de vulnerabilidade: (i) Índice de Segurança Hídrica para a Dimensão de Resiliência (ISH-S), o qual expressa o potencial dos estoques de água naturais e artificiais do Brasil, para suprimento de demandas a múltiplos usuários em situações de estiagem severa e seca, eventos que podem ser agravados pelas mudanças climáticas; (ii) Grau de Atendimento à Demanda (GAD) do manancial a partir da relação entre a parcela da demanda humana urbana atendida pelo manancial, e sua disponibilidade hídrica no respectivo ponto de captação após balanço hídrico; e (iii) característica do manancial quanto ao porte através dos valores definidos em função do volume de armazenamento de reservatórios, da vazão média de rios, da vazão específica das ottobacias e da localização da captação (no semiárido ou não).

• **Situação dos sistemas produtores para abastecimento de água** a partir do indicador do Atlas Brasil (ANA, 2021) que estabelece a classificação dos sistemas produtores, considerando a necessidade de adequação ou de ampliação da infraestrutura existente<sup>17</sup>.

• **Eficiência da rede de distribuição de água** que é um critério composto pelo cruzamento dos indicadores de cobertura com rede de distribuição e do desempenho técnico da infraestrutura para gerenciamento de perdas constante no Atlas Brasil (ANA, 2021)<sup>18</sup>, sendo esse último avaliado segundo classes estabelecidas pela IWA para gerenciamento de perdas de água na distribuição. Quanto menor a eficiência na distribuição de água, maior a pressão sobre os SAA instalados e os mananciais de captação, situação que pode agravar conflitos pelos usos dos recursos hídricos.

• **Predominância de carga orgânica doméstica**, a partir de simulação realizada pela COBRAPE para avaliação comparativa da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) doméstica gerada por município em relação a outras fontes - uso e ocupação do solo e associadas ao rebanho animal - para o ano base de 2021. O atendimento - resultado "Sim" da simulação - indica que nos municípios há predominância de carga orgânica doméstica. O indicador relaciona os usos predominantes da geração de carga orgânica lançadas nos cursos d'água, sendo uma medida indireta de ocorrência de poluição difusa.

• **Capacidade de diluição dos cursos d'água** por meio da simulação comparativa por município do atendimento à permanência da vazão necessária para a diluição da carga orgânica (DBO) no ano de 2041 considerando que: (i) os cursos d'água atenderiam, pelo menos **75% do tempo**, a concentração de 10 mg/L prevista na Classe 3 (CONAMA nº 357/2005); (ii) haveria redução da disponibilidade hídrica de 20% devido a mudanças climáticas; (iii)

haveria remoção de 80% da DBO doméstica. O atendimento - resultado "Sim" da simulação - indica que caso os investimentos previstos no PESB-MG para ampliação e melhoria dos serviços de coleta e tratamento do esgoto sanitário sejam realizados, haverá uma melhoria dos aspectos qualitativos dos cursos d'água, mesmo considerando uma redução da disponibilidade hídrica em decorrência das mudanças climáticas. Nos municípios onde observa-se o não atendimento, deverão ser realizadas ações de manejo e conservação do uso do solo para minimização da poluição difusa integradas às ações de melhoria dos índices de atendimento por serviços adequados de esgotamento sanitário.

• **Melhoria da capacidade de diluição dos cursos d'água** por meio da simulação comparativa por município do atendimento à permanência da vazão necessária para a diluição da carga orgânica, em termos de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), no período de 2021 (ano base) e 2041 (horizonte final o plano), considerando que: (i) os cursos d'água atenderiam, pelo menos 50% do tempo, a concentração de 10 mg/L prevista na Classe 3 (Resolução CONAMA nº 357/2005); (ii) haveria redução da disponibilidade hídrica de 20% devido a mudanças climáticas; (iii) haveria remoção de 80% da DBO doméstica. O atendimento - resultado "Sim" da simulação - indica que caso os investimentos previstos no PESB-MG para ampliação e melhoria dos serviços de coleta e tratamento do esgoto sanitário sejam realizados, haverá uma melhoria dos aspectos qualitativos dos cursos d'água. Nos municípios onde observa-se o não atendimento, deverão ser realizadas ações de manejo e conservação do uso do solo para minimização da poluição difusa integradas às ações de melhoria dos índices de atendimento por serviços adequados de esgotamento sanitário.

• **Geração de RSU** por meio da avaliação da quantidade *per capita* gerada por município no ano base de 2021, conforme detalhado no Produto 4: Diagnóstico Situacional Consolidado, Volumes 20 a 26, considerando que esta é influenciada por fatores já explicitados, como poder aquisitivo da população e hábitos e, com isso, possibilitar um planejamento eficaz para suprir as demandas pelos serviços.

• **Existência de coleta seletiva** a partir da análise da existência ou não desse serviço no município, sendo a ausência da coleta um fator para a priorização. Todavia, é preciso ressaltar que a existência de coleta seletiva em um município não significa que o serviço abranja toda a sua população.

• **Destinação final ambientalmente adequada dos RSU** a partir da verificação se o município destina adequadamente estes resíduos para AS, ASPP e/ou UTC, sendo priorizados aqueles que ainda não a fazem.

• **Densidade populacional e/ou declividade topográfica média**, uma vez que quanto maior a densidade populacional, maior o potencial de perdas de vida devido a eventos de inundação, alagamento ou enxurradas. Em relação ao segundo critério, regiões com maior declividade apresentam maior velocidade de escoamento, menor tempo de concentração na bacia hidrográfica e, conseqüentemente, maior as perspectivas de picos de enchentes. Consideram-se prioritários os municípios que apresentem densidade populacional superior a 20 hab/ha e/ou declividade média maior que 35%.

<sup>17</sup> A ampliação indica vulnerabilidade em uma ou mais unidades do sistema como estruturas de captação, adutoras, estações elevatórias e estações de tratamentos. Em municípios com mais de um manancial, a classificação representa uma média de seus mananciais, ponderada pela participação de cada manancial no atendimento da demanda total.

<sup>18</sup> O índice de cobertura foi estimado através da população não atendida com redes e ligações, representada pela diferença entre população urbana residente do município e população urbana atendida pelo serviço, utilizando-se dados disponíveis no SNIS e na PNSB do IBGE (ANA, 2021).

## 8.2.2 Hierarquização das áreas prioritárias

No âmbito do PESB-MG, foram previstos investimentos para expansão do atendimento por serviços ou soluções, e reposição/adequação/manutenção das infraestruturas já existentes para o alcance da universalização dos serviços de saneamento básico. Os investimentos têm como principal objetivo garantir o atendimento, incluindo a ampliação do acesso a formas adequadas de saneamento e a melhoria dos aspectos qualitativos dos serviços ou soluções ofertados, e da eficiência e eficácia dos sistemas, diminuindo a pressão sobre os recursos naturais e garantindo a sua sustentabilidade financeira.

Diante dos elevados déficit identificados e considerando o montante de investimentos necessário para garantia da universalização do saneamento no estado de Minas Gerais, torna-se necessário o estabelecimento de áreas prioritárias ao longo do horizonte de planejamento. Assim, para a projeção de cenários e hierarquização das ações prioritárias em cada componente do saneamento foram considerados dimensões e critérios preponderantes. Cabe destacar que, ao longo da vigência do PESB-MG, todo estado deverá ser contemplado com as ações propostas, para o alcance das metas estabelecidas. Ressalta-se que, para adoção de tais critérios, as análises de correlação foram realizadas de maneira prévia, de acordo com os dados disponíveis e tratados ao longo da elaboração do PESB-MG.

### Dimensões e fatores preponderantes utilizados para projeção de cenários e hierarquização de áreas prioritárias em cada componente do saneamento

Componente do saneamento	Dimensão/fatores preponderantes
Abastecimento de água (AA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déficit por formas de abastecimento de água adequadas</li> <li>• Nível de investimento para o eixo de AA</li> <li>• Índice de vulnerabilidade social (IVS)</li> <li>• Predominância de carga orgânica doméstica sobre demais usos</li> <li>• Risco de impacto das mudanças climáticas</li> <li>• Vulnerabilidade dos mananciais</li> <li>• Situação dos sistemas produtores para abastecimento de água</li> <li>• Eficiência da rede de distribuição de água</li> <li>• Capacidade de diluição dos cursos d'água</li> </ul>
Esgotamento sanitário (ES)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déficit por formas adequadas de esgotamento sanitário</li> <li>• Nível de investimento para o eixo de ES</li> <li>• Índice de vulnerabilidade social (IVS)</li> <li>• Risco de impacto das mudanças climáticas</li> <li>• Melhoria da capacidade de diluição dos cursos d'água</li> <li>• Capacidade de diluição dos cursos d'água</li> </ul>
Resíduos sólidos (RS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déficit na coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada de RSU</li> <li>• Nível de investimento para o eixo de RS</li> <li>• Índice de vulnerabilidade social (IVS)</li> <li>• Geração de RSU</li> <li>• Existência de coleta seletiva</li> <li>• Destinação final ambientalmente adequada dos RSU</li> </ul>
Drenagem urbana e manejo das águas pluviais (DMAPU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcela domicílios em situação de risco de inundação</li> <li>• Quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações</li> <li>• Nível de investimento para o eixo de DMAPU</li> <li>• Índice de vulnerabilidade social (IVS)</li> <li>• Predominância de carga orgânica doméstica sobre demais usos</li> <li>• Capacidade de diluição dos cursos d'água</li> <li>• Densidade populacional e declividade topográfica média</li> <li>• Densidade populacional ou declividade topográfica média<sup>19</sup></li> </ul>

Quando considerados tais fatores, nota-se o aumento da complexidade no processo decisório devido ao elevado número de variáveis ou de atributos, sendo adotado o modelo de **análise multicritério**, permitindo, assim, a incorporação de critérios preponderantes de forma simples e clara, independente do segmento, assegurando tomada de decisão adequada à realidade do estado para alcance do objetivo proposto.

No âmbito do PESB-MG, buscou-se considerar, em primeiro plano, suprir o déficit pelos serviços de saneamento, sendo esta tratada como uma dimensão fundamental visando à universalização do atendimento por serviços e soluções adequados. Na sequência, levou-se em conta o nível de investimentos necessários, o qual foi estabelecido por uma avaliação do custo-benefício, ou seja, uma quantidade de investimentos beneficiaria um contingente populacional maior. Dessa forma, os fatores de déficit e nível de investimento foram mantidos respectivamente com a primeira e segunda ordem de prioridade na escala comparativa. Os demais fatores, constituídos pelas dimensões social e ambiental, tiveram sua priorização elencada em cada TS a partir da votação realizada

pelos respectivos delegados eleitos em cada Território e após discussões por meio de trabalhos em grupos que ocorreram durante a realização da Conferência Estadual "Unindo Minas pelo Saneamento". Detalhamento da dinâmica adotada durante este evento está apresentado no **Produto 5: Relatório Conferência Estadual, Volume 57**.

No âmbito do PESB-MG, as áreas prioritárias foram estabelecidas por meio de análises realizadas para cada um dos quatro eixos de saneamento e conforme dimensões e critérios já apresentados. De forma complementar, após o estabelecimento de áreas prioritárias para implementação dos programas e ações, verificou-se ainda, para fins de planejamento, que os municípios mineiros podem ser segregados em dois grupos distintos: um com dinamismo demográfico e econômico maior e outro com dinamismo demográfico e econômico reduzido. Tal estratégia foi adotada visto que, de acordo com cada grupo, poder-se-ão ser propostas estratégias e programas específicos. Os resultados de tais análises estão apresentados a seguir.

<sup>19</sup> Os fatores "Densidade populacional e declividade topográfica média" e "Densidade populacional ou declividade topográfica média" são critérios individuais e distintos. O primeiro, mais restritivo, apresenta as áreas onde simultaneamente há atendimento aos critérios de densidade populacional e de declividade topográfica média, enquanto o segundo, apresenta as áreas onde pelo menos um dos critérios é atendido.

### 8.2.3 Apresentação dos cenários e hierarquização das áreas prioritárias

A partir do exposto e considerando, então, as variáveis articuladas pelos cenários concebidos para orientar a tomada de decisões estratégicas no âmbito do PESB-MG, a combinação dos fatores articulados em cada cenário permitiu a avaliação das condições às quais o sistema de saneamento está sujeito e sobre as quais não exerce controle direto.

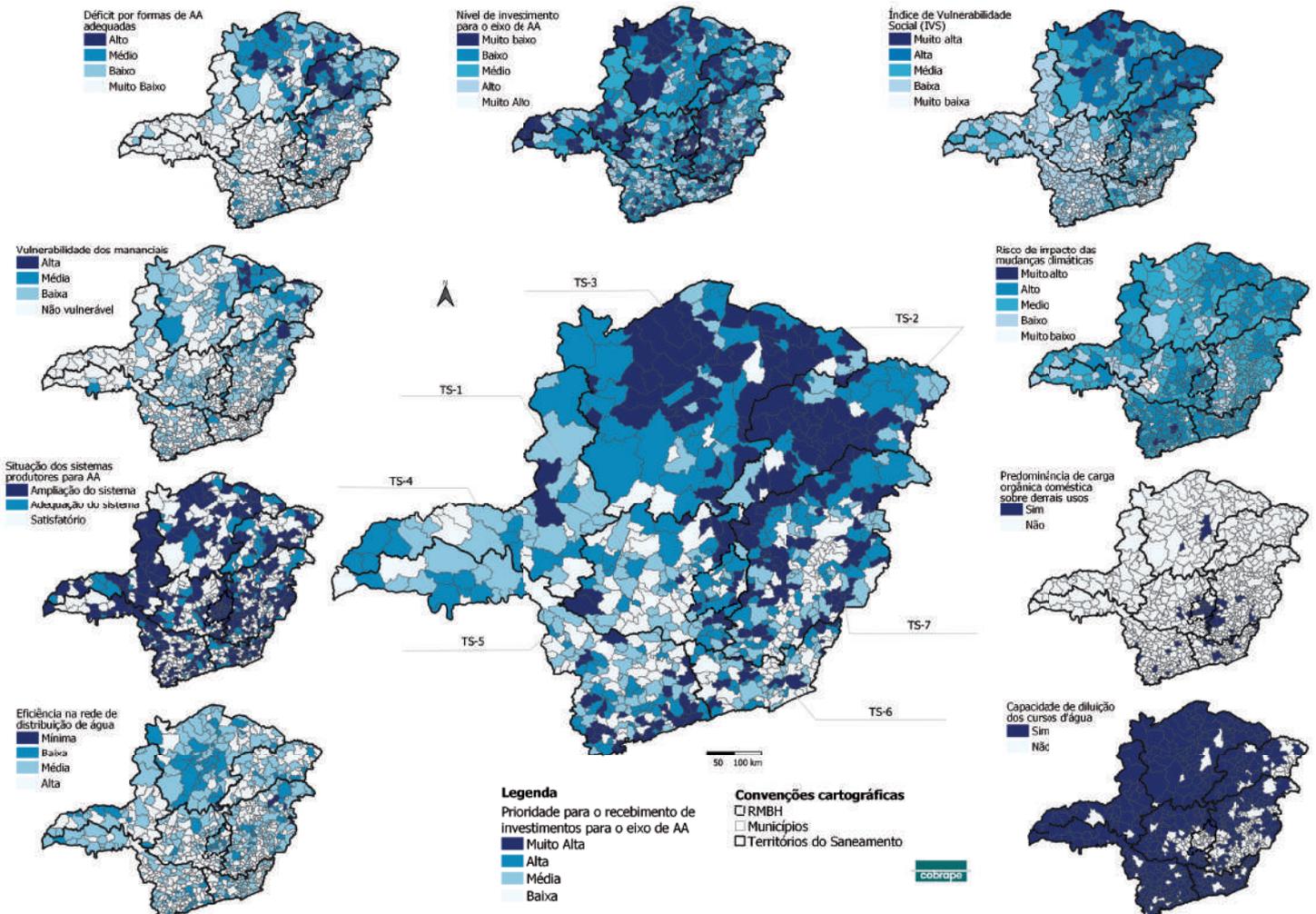
#### 8.2.3.1 Abastecimento de água

Para a identificação das áreas prioritárias em abastecimento de água, foram selecionados e hierarquizados 9 fatores. De acordo com a escala de cores, quanto mais escuro, maior a necessidade de direcionar os investimentos em AA. Ademais, as análises dos impactos dos cenários foram feitas em nível municipal e agregadas por Territórios de Saneamento, conforme apresentado a seguir, de acordo com cada eixo do saneamento. Foram categorizados como prioridade Muito Alta em AA um total de 213 municípios, sendo que a maior predominância é observada nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3), nos quais, respectivamente, 49% e 51% dos municípios desses Territórios estão situados nessa categoria. Já a maior quantidade de municípios com prioridade Muito Alta é observada no TS do Rio Doce (TS-7), total de 60, sendo observado ainda, maior ocorrência em municípios que fazem divisa com o TS do Rio Jequitinhonha (TS-2). De forma oposta, outros 214 municípios foram categorizados como prioridade Baixa, sendo

possível notar que no TS do Rio Paraíba do Sul (TS-6) encontra-se a maior predominância de municípios nessa categoria (39% dos municípios do Território), uma vez que se observa menores déficits e maiores níveis de investimentos. Já a maior quantidade de municípios com prioridade Baixa é observada no TS do Rio Doce (TS-7), em um total de 63.

Apesar do TS do Rio Paranaíba (TS-4) apresentar o menor déficit entre todos os TS, há uma maior predominância de municípios categorizados como prioridade Média (44% do Território). Entre as principais razões, destacam-se os menores níveis de investimentos necessários, a ocorrência de sistemas produtores não satisfatórios e o maior risco de impacto à seca devido às mudanças climáticas. O TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS- 1) apresenta predominância semelhante, com municípios de prioridades Baixa e Média (respectivamente 29% e 27%), influenciados principalmente pelos menores déficits e maiores níveis de investimento. Entretanto, destaca-se a maior priorização para a realização de investimentos na RMBH, resultado dos menores níveis de investimentos devido ao maior adensamento populacional, maior risco de impacto à seca, menor ocorrência de sistemas produtores satisfatórios e menores eficiências nos sistemas de distribuição. O impacto dos cenários foi analisado conforme a variação positiva ou negativa para as dimensões/critérios adotados.

Espacialização de fatores preponderantes e resultado da priorização de investimentos em AA



### Hierarquia adotada para os fatores do eixo de AA

Componente do saneamento	Prioridade						
	TS-1	TS-2	TS-3	TS-4	TS-5	TS-6	TS-7
Déficit por formas de AA adequadas	1 <sup>a</sup>						
Nível de investimento para o eixo de AA	2 <sup>a</sup>						
Índice de vulnerabilidade social (IVS)	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
Risco de impacto das mudanças climáticas	4 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
Vulnerabilidade dos mananciais	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
Situação dos sistemas produtores para AA	4 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
Eficiência da rede de distribuição de água	5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
Predominância de carga orgânica doméstica	6 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
Capacidade de diluição dos cursos d'água	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>

### Parcela de municípios por classe de priorização e investimentos em AA, por TS

Território do Saneamento	% de municípios conforme prioridade de investimento em AA			
	Muito alta	Alta	Média	Baixa
Rio São Francisco Alto Médio - TS-1	14%	30%	27%	29%
Rio Jequitinhonha - TS-2	49%	25%	18%	7%
Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3	51%	31%	11%	7%
Rio Paranaíba - TS-4	4%	26%	43%	26%
Rio Grande - TS-5	19%	24%	31%	26%
Rio Paraíba do Sul - TS-6	15%	20%	27%	39%
Rio Doce - TS-7	27%	22%	22%	29%

#### 8.2.3.2 Esgotamento sanitário

Para a identificação das áreas prioritárias em esgotamento sanitário foram selecionados e hierarquizados 6 fatores. De acordo com a escala de cores, quanto mais escuro, maior a necessidade de direcionar os investimentos em ES. Foram categorizados 425 municípios com prioridade Muito Alta e Alta para o recebimento dos investimentos de ES. Os Territórios dos Rios Grande (TS-5), Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7) possuem mais de 50% de seus municípios nessas categorias (95, 73 e 139 municípios, respectivamente), e o Território do Rio Jequitinhonha (TS-2) possui 48% de seus municípios nessas categorias (32 de 67 municípios). É importante ressaltar que os maiores percentuais de municípios nas classes de prioridades Média e Baixa são referentes aos Territórios dos Rios São Francisco Alto Médio (TS-1), São Francisco Médio Baixo (TS-3), e Paranaíba (TS-4), compondo respectivamente 71%, 67% e 72% (98, 65 e 33 municípios).

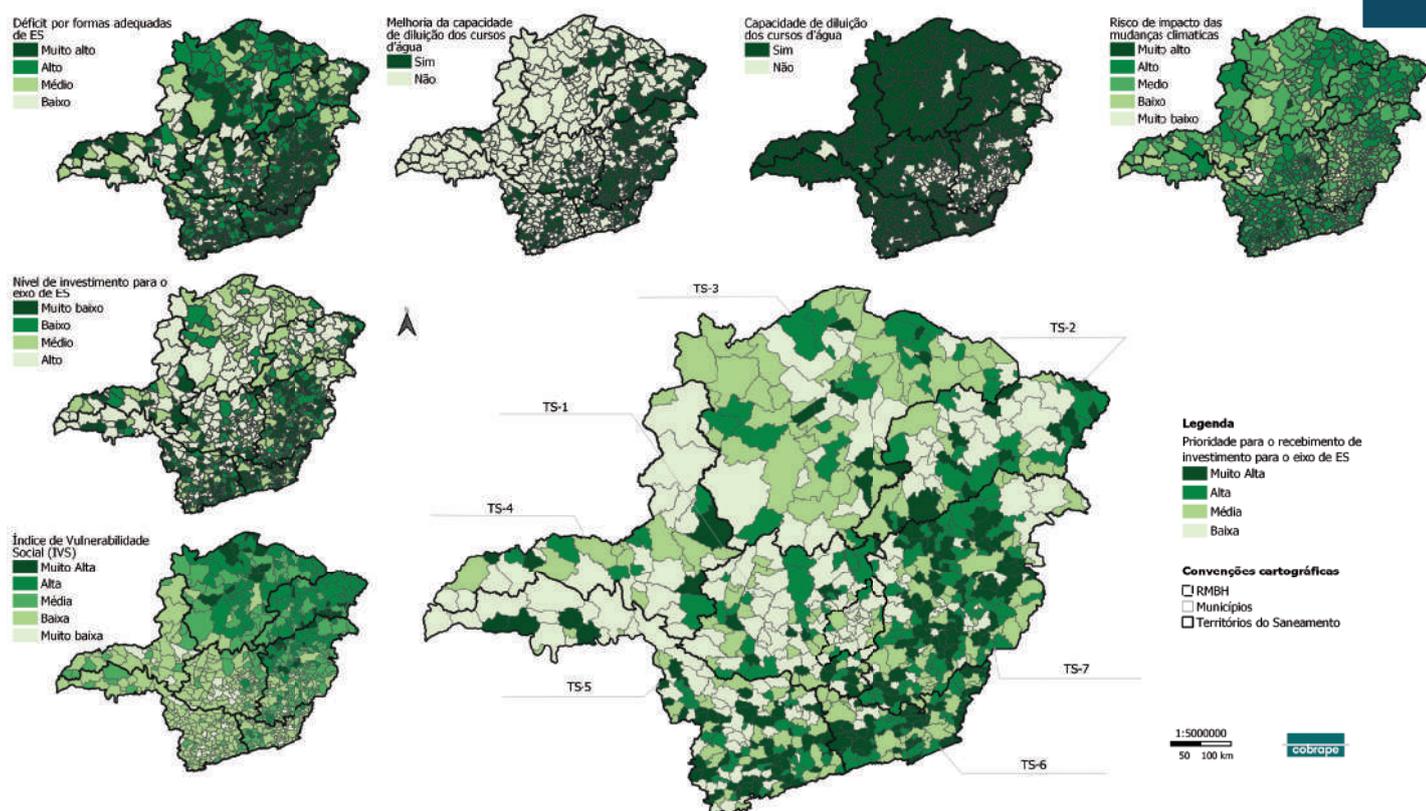
A maior presença de municípios com prioridade Muito Alta e Alta nos Territórios dos Rios Grande (TS-5), Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7) é resultado da interface gradual dos seis critérios adotados, porém destaca-se a conjunção dos baixos níveis de investimento (melhor custo-benefício) e resultados da simulação de melhoria

da capacidade de diluição dos cursos d'água. Essa constatação pode ser observada quando se compara aos Territórios dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3), que possuem uma parcela de municípios com nível de déficit similar, porém obtiveram menor proporção de priorização, uma vez que os fatores citados são observados com maior frequência nos três primeiros TS apontados.

O Território do Rio Paranaíba (TS-4) possui 48% dos municípios com prioridade Baixa (22 de 46 municípios), situação consoante com a realidade apresentada de que este TS possui o menor déficit para ES entre todos os outros.

Especificamente em relação ao IVS, nota-se a predominância de municípios do estado na classe Baixa (43% do total), sendo que nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3) mais da metade dos municípios se encontram nas categorias Muito Alto e Alto, indicando uma maior desigualdade social e a necessidade de políticas públicas para melhoria da infraestrutura urbana, capital humano, renda e trabalho.

## Espacialização de fatores preponderantes e resultado da priorização de investimentos em ES



### Hierarquia adotada para os fatores do eixo de ES

Componente do saneamento	Prioridade						
	TS-1	TS-2	TS-3	TS-4	TS-5	TS-6	TS-7
Déficit por formas de ES adequadas	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª
Nível de investimento para o eixo de ES	2ª	2ª	2ª	2ª	2ª	2ª	2ª
Índice de vulnerabilidade social (IVS)	3ª	3ª	4ª	4ª	3ª	3ª	4ª
Risco de impacto das mudanças climáticas	6ª	4ª	4ª	3ª	4ª	4ª	3ª
Melhoria da capacidade de diluição dos cursos d'água	4ª	3ª	3ª	3ª	4ª	6ª	3ª
Capacidade de diluição dos cursos d'água	4ª	3ª	3ª	4ª	3ª	4ª	3ª

### Parcela de municípios por classe de priorização e investimentos em ES, por TS

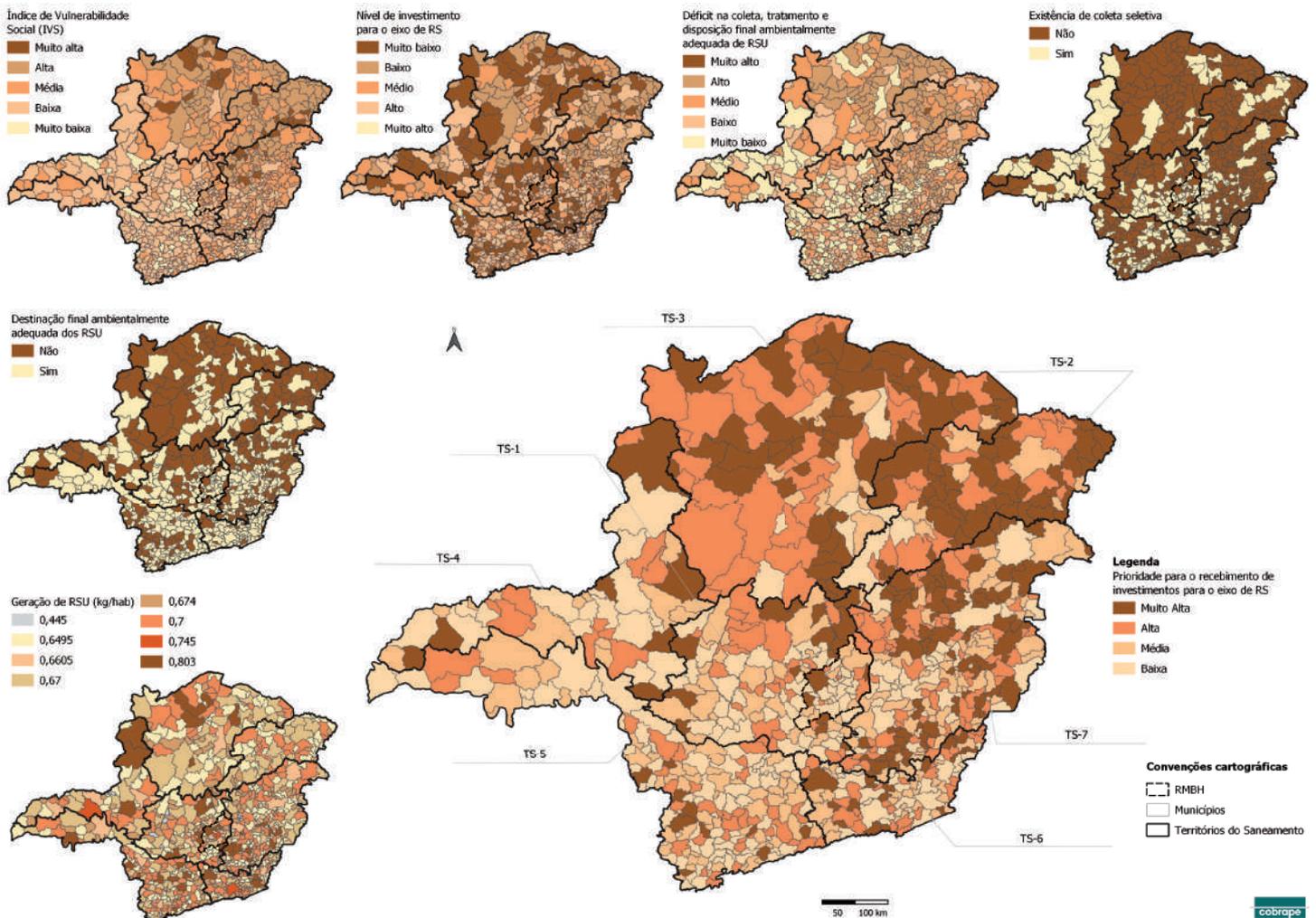
Território do Saneamento	Prioridade de investimento em ES			
	Muito alta	Alta	Média	Baixa
Rio São Francisco Alto Médio - TS-1	10%	19%	24%	46%
Rio Jequitinhonha - TS-2	21%	27%	16%	36%
Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3	8%	25%	47%	20%
Rio Paranaíba - TS-4	9%	20%	24%	48%
Rio Grande - TS-5	35%	17%	19%	29%
Rio Paraíba do Sul - TS-6	44%	29%	25%	3%
Rio Doce - TS-7	29%	34%	24%	14%

### 8.2.3.3 Manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Para a identificação das áreas prioritárias em manejo de resíduos sólidos foram selecionados e hierarquizados 6 fatores. De acordo com a escala de cores, que quanto mais escuro, maior a necessidade de direcionar os investimentos em RS. Foram categorizados como prioridade Muito Alta para o recebimento dos investimentos de RS um total de 213 municípios, sendo que a maior predominância é observada nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2), São Francisco Médio Baixo (TS-3) e Rio Doce (TS-7), nos quais, respectivamente, 60%, 49% e 33% dos municípios estão situados nessa categoria. Isso pode ser justificado pelos maiores índices de déficit identificados nesses Territórios, além do grande número de municípios com destinação inadequada.

De forma oposta, outros 215 municípios foram categorizados como prioridade Baixa, sendo possível notar que nos TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1), TS Rio Paraíba (TS-4), TS do Rio Grande (TS-5) e TS do Rio Paraíba do Sul (TS-6), há maior predominância dessa categoria, com percentuais de 40%, 37%, 40% e 32%, respectivamente. Tal situação deve-se ao fato desses TS apresentarem melhor infraestrutura para a prestação dos serviços que os demais.

### Espacialização de fatores preponderantes e resultado da priorização de investimentos em RS



### Hierarquia adotada para os fatores do eixo de RS

Componente do saneamento	Prioridade						
	TS-1	TS-2	TS-3	TS-4	TS-5	TS-6	TS-7
Déficit na coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada de RS	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª
Nível de investimento para o eixo de RS	2ª	2ª	2ª	2ª	2ª	2ª	2ª
Índice de vulnerabilidade social (IVS)	4ª	3ª	3ª	4ª	4ª	4ª	3ª
Geração de resíduos sólidos urbanos	4ª	3ª	3ª	3ª	3ª	3ª	4ª
Existência de coleta seletiva	4ª	3ª	3ª	4ª	3ª	3ª	3ª
Destinação final ambientalmente adequadas dos resíduos sólidos urbanos	3ª	3ª	3ª	3ª	3ª	4ª	3ª

## Parcela de municípios por classe de priorização e investimentos em RS, por TS

Território do Saneamento	Prioridade de investimento em RSU			
	Muito alta	Alta	Média	Baixa
Rio São Francisco Alto Médio - TS-1	13%	22%	25%	40%
Rio Jequitinhonha - TS-2	60%	27%	10%	3%
Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3	49%	34%	12%	4%
Rio Paranaíba - TS-4	15%	22%	26%	37%
Rio Grande - TS-5	5%	22%	32%	40%
Rio Paraíba do Sul - TS-6	17%	25%	27%	32%
Rio Doce - TS-7	33%	25%	27%	14%

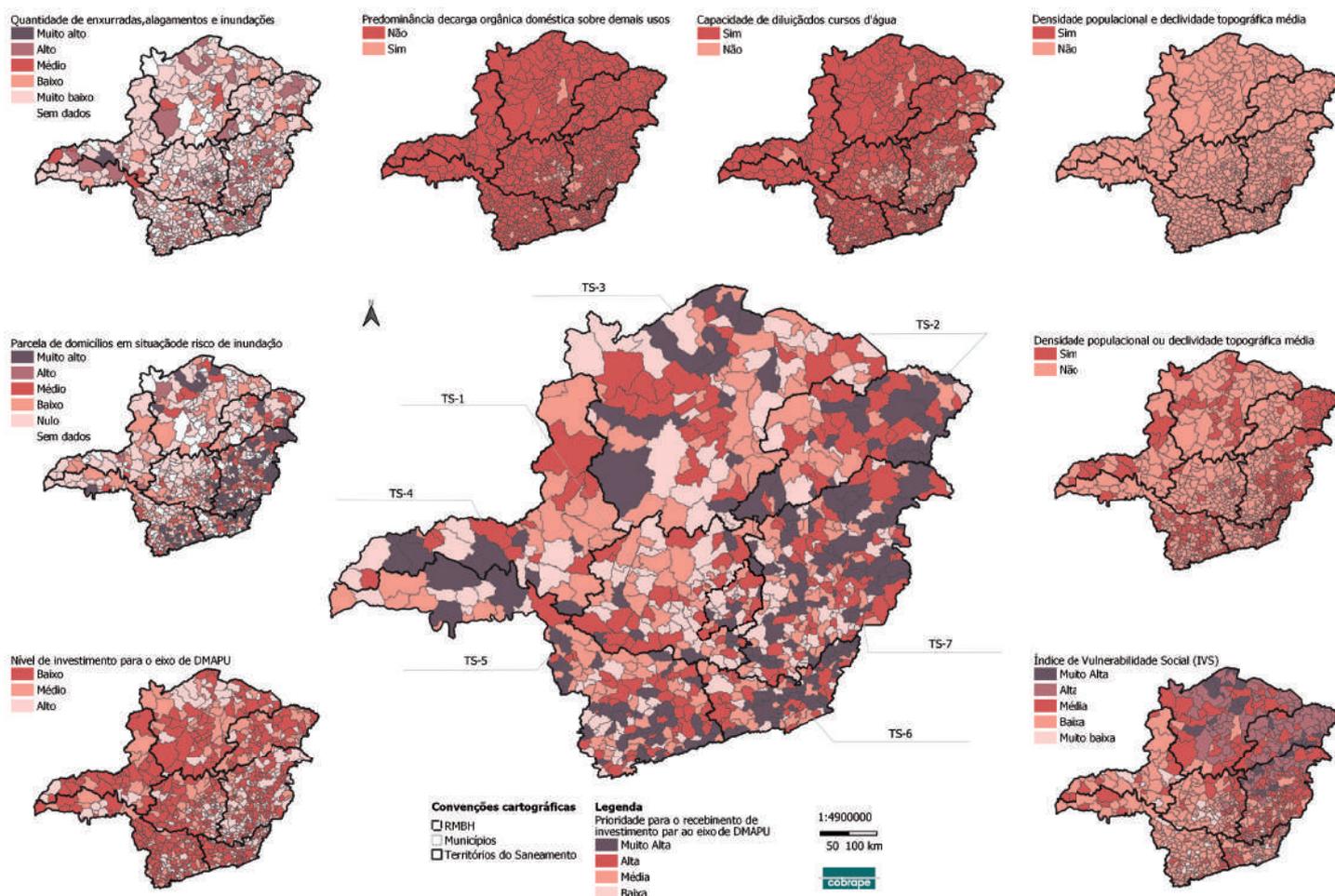
### 8.2.3.4 Drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Para a identificação das áreas prioritárias em drenagem urbana e manejo das águas pluviais, foram selecionados e hierarquizados 8 fatores. De acordo com a escala de cores, quanto mais escuro, maior a necessidade de direcionar os investimentos em DMAPU. Destaque para os TS dos Rios Jequitinhonha (TS-2), Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7), cujas parcelas de municípios com prioridade Muito Alta são as maiores, correspondendo, respectivamente, a 37%, 38% e 29%. De forma oposta, outros 215 municípios foram categorizados como prioridade Baixa, sendo possível notar que no TS do Rio São Francisco Alto Médio (TS-1) se encontra a

maior predominância de municípios nessa categoria (40% dos municípios do Território), uma vez que se observa baixos valores de déficits e elevados níveis investimentos.

Observa-se que TS-1, TS-3 e TS-4 apresentaram a maior parte dos municípios com prioridade de investimento Média e Baixa. Já TS-2, TS-6 e TS-7 apresentaram a maior parte dos municípios com prioridade Muito Alta e Alta. O TS-5 apresentou distribuição mais uniforme dos municípios no que tange à priorização de investimento.

## Especialização de fatores preponderantes e resultado da priorização de investimentos em DMAPU



### Hierarquia adotada para os fatores do eixo de DMAPU

Componente do saneamento	Prioridade						
	TS-1	TS-2	TS-3	TS-4	TS-5	TS-6	TS-7
Parcela de domicílios em situação de risco de inundação	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª
Quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª	1ª
Nível de investimento para o eixo de DMAPU	2ª	2ª	2ª	2ª	2ª	2ª	2ª
Índice de vulnerabilidade social (IVS)	3ª	3ª	3ª	3ª	4ª	4ª	3ª
Predominância de carga orgânica doméstica	3ª	3ª	4ª	5ª	4ª	5ª	5ª
Capacidade de diluição dos cursos d'água	3ª	3ª	3ª	4ª	3ª	3ª	3ª
Densidade populacional e declividade topográfica média	4ª	3ª	3ª	6ª	3ª	4ª	3ª
Densidade populacional ou declividade topográfica média	4ª	4ª	3ª	3ª	3ª	5ª	4ª

### Parcela de municípios por classe de priorização e investimentos em DMAPU, por TS

Território do Saneamento	Prioridade de investimento em DMAPU			
	Muito alta	Alta	Média	Baixa
Rio São Francisco Alto Médio - TS-1	11%	27%	23%	40%
Rio Jequitinhonha - TS-2	37%	27%	22%	13%
Rio São Francisco Médio Baixo - TS-3	13%	22%	32%	33%
Rio Paranaíba - TS-4	20%	26%	33%	22%
Rio Grande - TS-5	26%	24%	28%	21%
Rio Paraíba do Sul - TS-6	38%	27%	22%	14%
Rio Doce - TS-7	29%	23%	23%	25%

## 8.3 Consolidação das macrodiretrizes e estratégias

A implementação dos programas e ações a serem realizados para os serviços de saneamento está associada, de maneira geral, ao objetivo deste plano, sendo inspecionadas algumas "condições de contorno" das macrodiretrizes e estratégias, com o intuito de balizar o seu impacto e avaliar os seus limites.

A demanda pelo saneamento é diretamente influenciada pelo tamanho da população, destacando-se que a situação de residência e o ritmo de crescimento se confirmaram como fatores importantes para o dimensionamento da expansão das soluções e serviços. Adicionalmente, além do atendimento por soluções e serviços, a eficiência dos sistemas de saneamento também é um elemento de extrema importância a ser considerado na análise, uma vez que um dos objetivos do PESB-MG é a promoção da melhoria da saúde pública e a garantia de atendimento adequado por soluções e serviços, aliados à melhoria da qualidade ambiental. Verificou-se ainda que tendências relacionadas à dinâmica demográfica e econômica influem no ritmo dos investimentos, sendo que municípios com dinâmica demográfica e econômica em aceleração exigem um cronograma de investimentos mais vultoso e acelerado, além de apresentar uma maior capacidade de receitas provindas da cobrança pela prestação dos serviços. Já aqueles municípios com redução populacional e de empregos, exigem outra estratégia de investimentos em virtude da redução da demanda e da capacidade de pagamento.

Dessa forma, as áreas prioritárias para recebimento dos investimentos em cada eixo do saneamento foram cruzadas com a dinâmica demográfica e econômica projetada para o horizonte de planejamento. Foram apresentadas as taxas médias anuais de crescimento populacional em cada situação, sendo estruturadas de modo a evidenciar as diferenças entre população total e taxas de crescimento nos TS e nos cenários que consideram a dimensão demográfico-econômica. As barras amarelas auxiliam na percepção da magnitude da população projetada para 2022 e 2041, início e final do horizonte de planejamento, respectivamente, e a intensidade da cor na última coluna permite identificar aquelas situações com maior ou menor crescimento demográfico. A partir dessas informações, observa-se que:

- Embora se projete um crescimento de cerca de 2,5 milhões de habitantes no território mineiro durante o horizonte de planejamento, a uma taxa média de 0,53% ao ano, a distribuição populacional, em termos relativos, pouco se altera no período.
- As concentrações populacionais existentes hoje permanecerão no horizonte de planejamento, mantendo a tendência de esvaziamento em municípios menores e o crescimento em polos regionais mais importantes.

## Projeções populacionais e dinâmica demográfica e econômica

Território de Saneamento	Classificação	População Total 2022	População total 2041	Taxa Média Anual de Crescimento Populacional (%)
Rio São Francisco Alto Médio		7.678.929	8.791.071	0,62
	Dinamismo demográfico e econômico	3.303.868	3.866.597	0,72
	Dinamismo demográfico mas não econômico	615.151	789.427	1,14
	Pequeno dinamismo demográfico mas com crescimento econômico	3.533.558	3.896.412	0,45
	Baixo dinamismo demográfico e redução econômica	89.402	93.385	0,20
	Redução populacional e crescimento do emprego	85.327	93.997	0,44
	Redução populacional e redução do emprego	51.623	51.252	-0,03
Rio Jequitinhonha		845.919	897.572	0,27
	Dinamismo demográfico e econômico	35.162	41.306	0,73
	Dinamismo demográfico mas não econômico	72.877	80.821	0,47
	Pequeno dinamismo demográfico mas com crescimento econômico	414.600	442.523	0,30
	Baixo dinamismo demográfico e redução econômica	151.570	160.958	0,27
	Redução populacional e crescimento do emprego	140.774	141.975	0,04
	Redução populacional e redução do emprego	30.935	29.990	-0,14
Rio São Francisco Médio Baixo		1.790.106	1.957.203	0,41
	Dinamismo demográfico e econômico	709.254	813.212	0,62
	Dinamismo demográfico mas não econômico	39.295	41.558	0,25
	Pequeno dinamismo demográfico mas com crescimento econômico	514.518	548.994	0,30
	Baixo dinamismo demográfico e redução econômica	244.197	256.501	0,22
	Redução populacional e crescimento do emprego	244.268	256.245	0,22
	Redução populacional e redução do emprego	38.572	40.693	0,24
Rio Paranaíba		1.941.207	2.178.472	0,53
	Dinamismo demográfico e econômico	1.240.795	1.413.833	0,60
	Dinamismo demográfico mas não econômico	161.336	188.819	0,72
	Pequeno dinamismo demográfico mas com crescimento econômico	376.118	401.059	0,29
	Baixo dinamismo demográfico e redução econômica	135.548	147.857	0,40
	Redução populacional e crescimento do emprego	11.539	10.045	-0,63
	Redução populacional e redução do emprego	15.872	16.859	0,27
Rio Grande		3.603.328	3.973.026	0,44
	Dinamismo demográfico e econômico	1.392.759	1.575.544	0,56
	Dinamismo demográfico mas não econômico	440.007	493.000	0,52
	Pequeno dinamismo demográfico mas com crescimento econômico	1.075.667	1.166.640	0,37
	Baixo dinamismo demográfico e redução econômica	378.513	402.970	0,29
	Redução populacional e crescimento do emprego	305.660	322.788	0,25
	Redução populacional e redução do emprego	10.723	12.085	0,54
Rio Paraíba do Sul		1.815.532	1.964.686	0,36
	Dinamismo demográfico e econômico	806.948	883.594	0,41
	Dinamismo demográfico mas não econômico	75.893	83.920	0,46
	Pequeno dinamismo demográfico mas com crescimento econômico	343.236	374.131	0,39
	Baixo dinamismo demográfico e redução econômica	384.977	409.257	0,28
	Redução populacional e crescimento do emprego	138.462	144.847	0,21
	Redução populacional e redução do emprego	66.016	68.937	0,20
Rio Doce		3.755.503	4.081.748	0,38
	Dinamismo demográfico e econômico	793.738	892.394	0,53
	Dinamismo demográfico mas não econômico	534.686	595.423	0,49
	Pequeno dinamismo demográfico mas com crescimento econômico	966.116	1.049.783	0,38
	Baixo dinamismo demográfico e redução econômica	609.098	657.164	0,35
	Redução populacional e crescimento do emprego	643.191	677.011	0,23
	Redução populacional e redução do emprego	208.675	209.973	0,03
Minas Gerais		21.430.524	23.843.779	0,49

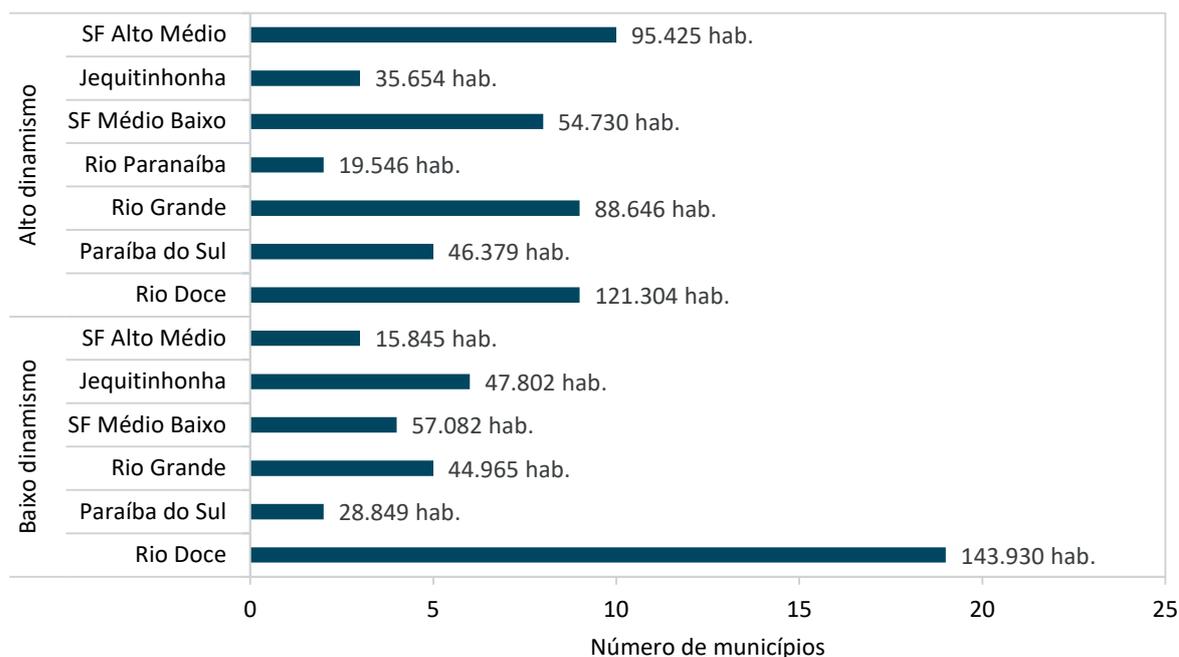
No que diz respeito à hierarquização das áreas prioritárias, identificaram-se grupos de municípios em diversos níveis hierárquicos de prioridade, a partir de cenários que articularam uma variabilidade ampla de situações. Isso permitiu a definição de uma estratégia de investimentos constituída por metodologias e procedimentos analíticos que buscam, não somente considerar o máximo da informação disponível, como também reduzir a margem de incertezas. Entretanto, ressalta-se que as decisões a serem tomadas no âmbito da gestão dos serviços de saneamento devem também contemplar fatores que escapam ao escopo deste plano, tais como, a título de exemplo, as prioridades de ordem político-administrativas e orçamentárias no nível do governo estadual. Da mesma forma, a articulação com diretrizes prioritárias para desenvolvimento do estado contempla outros fatores que não somente os aqui articulados.

Para tanto, levando em conta a **dimensão demográfico-econômica**, foram elaboradas as projeções demográficas, as quais são fundamentais para análise das variáveis e indicadores

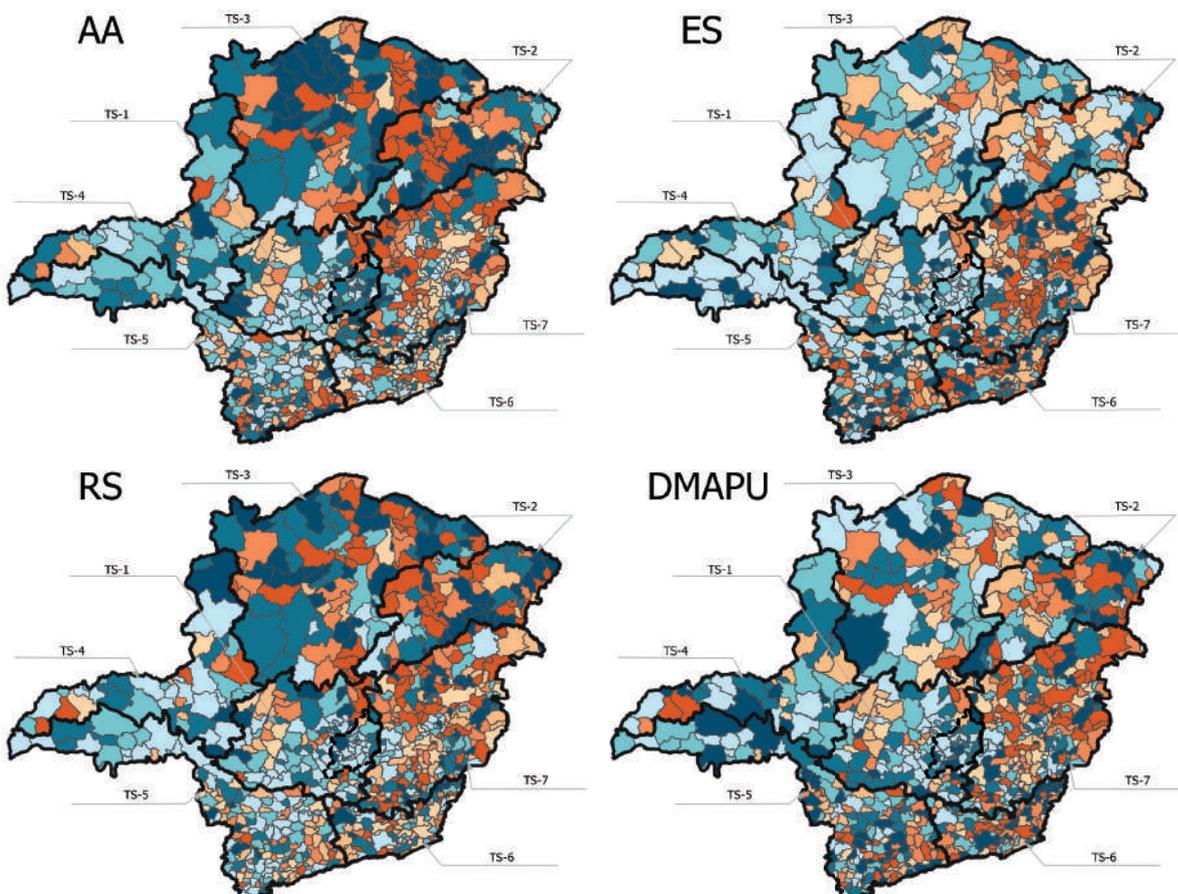
considerados ao longo da elaboração do PESB-MG, podendo ser considerada uma das variáveis independentes de maior peso, sobre a qual os sistemas de gestão possuem menor capacidade de influir. Ademais, a dimensão demográfico-econômica possui influência sobre a magnitude, localização e custos dos serviços/soluções em saneamento.

Dos 853 municípios mineiros, 90% (770) apresentam prioridade Alta ou Muito Alta em, pelo menos, um dos eixos de saneamento, representando mais de 84% da população projetada para o horizonte de planejamento. Em uma análise geral, observa-se que uma parte dos municípios nos quais foram identificados maiores déficits em saneamento são aqueles que apresentam dinâmica demográfico-econômica Baixa. Além disso, verificou-se que em 85 municípios a prioridade é Alta ou Muito Alta para todos os eixos de saneamento, totalizando uma população projetada para o ano de 2041 de cerca de 800 mil habitantes. A maior parte desses municípios estão concentrados no TS do Rio Doce e apresentam uma dinâmica demográfico-econômica Baixa.

## Quantidade de municípios com prioridade Alta ou Muito Alta simultaneamente a todos os eixos de saneamento



## Áreas prioritárias para realização dos investimentos conforme dinamismo demográfico e econômico e eixo do saneamento



### Legenda

Prioridade de Investimentos:

Em municípios com alto dinamismo demográfico e econômico

- Muito Alta
- Alta
- Média
- Baixa

Em municípios com baixo dinamismo demográfico e econômico

- Muito Alta
- Alta
- Média
- Baixa

### Convenções cartográficas

- Municípios
- RMBH
- Territórios do Saneamento

## Número de municípios por prioridade de investimento conforme dinamismo demográfico e econômico e eixo do saneamento

Eixo do saneamento	Alto dinamismo demográfico e econômico				Baixo dinamismo demográfico e econômico			
	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Alta	Alta	Média	Baixa
AA	107	128	137	128	106	85	76	86
ES	109	105	132	154	102	109	82	60
RS	98	117	125	160	115	96	87	55
DMAPU	111	116	126	147	102	93	90	68

Além do dinamismo demográfico e econômico, outra condição de contorno explorada trata-se situação da população, urbana e rural. Ao longo do século passado, observa-se que as áreas urbanas receberam os maiores investimentos em saneamento, uma vez que a concentração populacional, bem como a capacidade de retorno financeiro com a exploração dos serviços são maiores nesses locais. Já as áreas rurais permaneceram à margem do Estado, carecendo de ações e serviços de saneamento, principalmente em localidades com baixa densidade demográfica. Assim, a promoção do saneamento rural é um dos caminhos para se alcançar a igualdade no contexto socioambiental e a universalização do saneamento no estado de Minas Gerais, sendo analisado no âmbito do PESB-MG, a especialização das áreas prioritárias.

Para a realização dessa análise, os investimentos necessários para a universalização em cada eixo do saneamento foram desagregados conforme a situação da população (urbana e rural), sendo posteriormente realizada a reclassificação dos municípios conforme a predominância de aplicação dos valores.

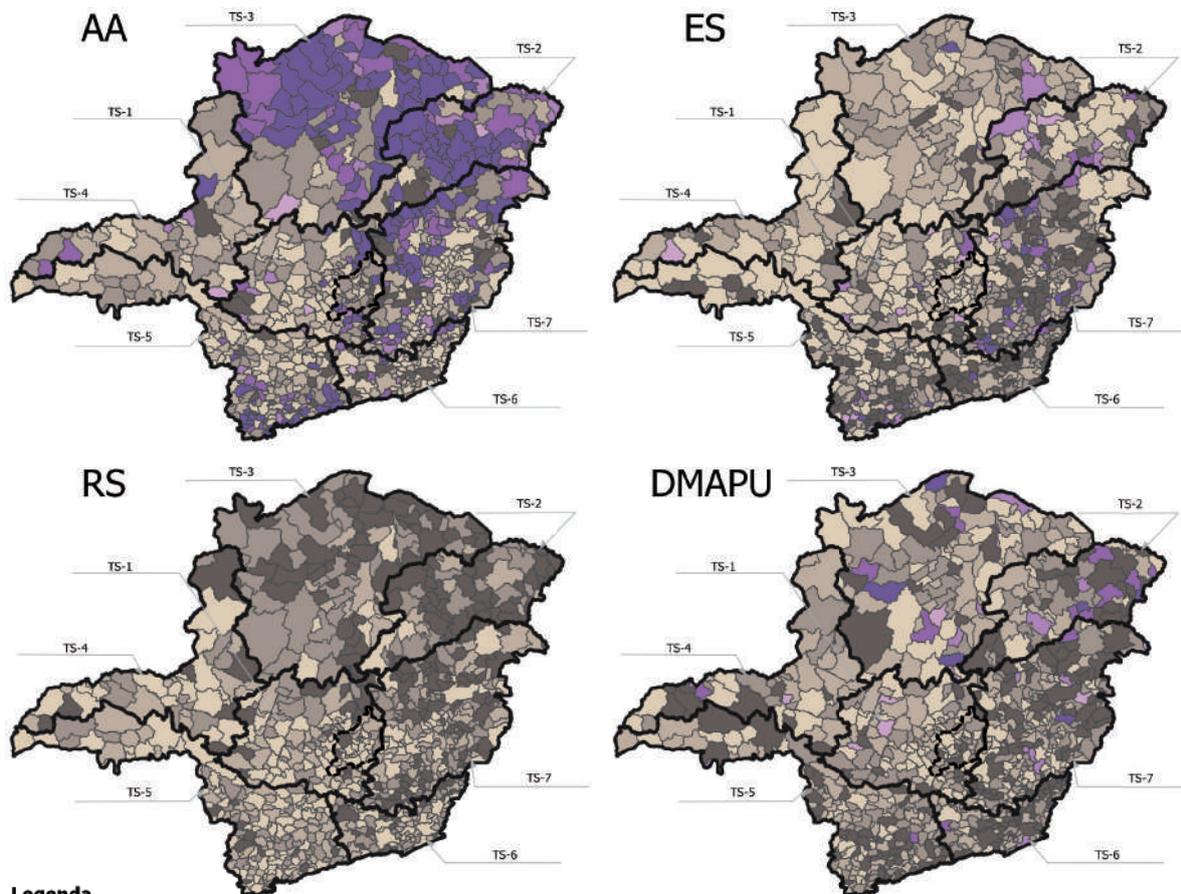
Para o **eixo de AA**, observa-se que em 67% (573 de 853) dos municípios os investimentos ocorrerão prioritariamente para as áreas urbanas, sendo que os elevados investimentos à essa população encontram-se relacionados principalmente à necessidade de adequação para suprir o déficit na qualidade dos serviços já prestados. Esses municípios encontram-se localizados prioritariamente nos TS dos Rios São Francisco Alto Médio (TS-1), Paranaíba (TS-4), Grande (TS-5), Paraíba do Sul (TS-6) e Doce (TS-7). Para os 33% (280 de 853) restantes, os investimentos serão realizados majoritariamente nas áreas rurais, em municípios que apresentaram elevados déficits quanto ao atendimento por formas adequadas de AA – 98% destes apresentam déficit superior à 10% da população urbana. Estes municípios concentram-se prioritariamente nos TS dos Rio Jequitinhonha (TS-2) e São Francisco Médio Baixo (TS-3). Destaca-se ainda nessa situação municípios fronteiriços do TS do Rio Doce (TS-7) e do sul de Minas pertencentes ao TS do Rio Grande (TS-5).

Em relação ao eixo de ES, observa-se que os investimentos ocorrerão majoritariamente para as áreas urbanas em 91% (775 dos municípios). Contribuem para essa situação os elevados déficits para a população urbana – 86% dos municípios apresentam mais de 20% da população em déficit – e os elevados custos de expansão de sistemas coletivos de coleta e tratamento, quando comparado com as soluções individuais de esgotamento sanitário, sendo a ocorrência observada de forma predominante em todos os TS. Os demais 9% (78 de 853) dos municípios do estado apresentam predominância de investimentos em áreas rurais, sendo a principal característica em comum a maior incidência da população rural em relação à urbana.

Os investimentos para o **eixo de RS** ocorrem majoritariamente para as áreas urbanas em todos os municípios do estado de Minas Gerais devido ao fato da destinação final adequada representar o maior percentual na composição de valores. Ademais, a instalação de uma UTC ou Aterro Sanitário beneficia toda a população, independente do domicílio ser urbano ou rural, sendo que apenas o modelo de coleta possui variação conforme a situação do domicílio, uma vez que os PEV são previstos apenas para a população rural isolada, sendo ainda os custos de coleta menos significativos na composição total de investimentos.

Por fim, os investimentos para o **eixo de DMAPU** ocorrem majoritariamente para as áreas urbanas, em 95% (811 de 853) dos municípios do estado, sendo observada esta predominância em todos os TS. Nesse sentido, ressalta-se que, uma vez que o déficit é mensurado em termos da quantidade de domicílios com risco de inundação, sua caracterização ocorre predominantemente em áreas urbanas, nas quais observa-se a ocupação desorganizada de áreas de risco. Os municípios com maiores investimentos para as áreas rurais ocorrem com maior incidência nos TS dos Rios Jequitinhonha (TS- 2), São Francisco Médio Baixo (TS-3) e Doce (TS-7), nos quais constatou-se os maiores déficit quanto aos sistemas viários internos.

## Áreas prioritárias para realização dos investimentos conforme situação populacional majoritária e eixo do saneamento



### Legenda

Prioridade de Investimentos:

Em municípios com investimento majoritários em áreas urbanas	Em municípios com investimentos majoritários em áreas rurais
■ Muito Alta	■ Muito Alta
■ Alta	■ Alta
■ Média	■ Média
■ Baixa	■ Baixa

### Convenções cartográficas

□ Municípios
□ RMBH
□ Territórios do Saneamento

Diante do exposto, com vistas a complementar a análise da hierarquização das áreas prioritárias e direcionar o planejamento para implementação das ações propostas e dos investimentos estimados, a dinâmica demográfico-econômica dos municípios e a situação da população (área urbana e rural) mostraram-se como fatores relevantes ao permitir a orientação das decisões acerca do planejamento e gestão em saneamento, podendo, dentre outros, servir de base para que sejam estimados os riscos relacionados aos investimentos a serem realizados, além de poder direcionar priorizações e regionalizações futuras.

O planejamento estratégico adotado forneceu caminhos e material para a explicitação dos argumentos contraditórios que ocorrem em processos decisórios participativos, como é o caso do PESB-MG. Nesse sentido, ao permitir a articulação livre, porém ordenada e coerente de tendências, a partir de percepções distintas ou objetivos diferentes (visões de futuro) com os quais os diversos atores envolvidos se identificaram em maior ou menor grau, positiva ou negativamente, promoveu a identificação de *trade-offs* e possíveis focos de negociação entre eles.

Tem-se, portanto, a visão de futuro do PESB-MG acerca do saneamento em Minas Gerais para os próximos 20 anos, considerando que foram articulados elementos fundamentais e vetores que podem impactar a estratégia de sua implantação e foram concebidos a partir de diferentes fontes de informações. Dentre eles, estão as prospecções realizadas em reuniões participativas com os atores diversos (as Pré-conferências Regionais e a Conferência Estadual), pareceres emitidos por especialistas e pelo Grupo de Trabalho Intergovernamental (GTI-PESB), relatórios e análises produzidos por equipe especializada, qualificada e dedicada para este projeto, além de uma grande dose de informação técnica proveniente de reuniões, aplicação de questionários, modelos matemáticos, estudos, mapas e levantamentos elaborados pela equipe da COBRAPE durante as etapas de diagnóstico e prognóstico do plano.

O PESB-MG foi construído, portanto, em conjunto com a sociedade e representa uma situação negociada e consensuada entre os atores que participam do processo de planejamento e que terão por responsabilidade executar as estratégias selecionadas, ao fim e ao cabo deste plano. Por fim, é bom ter sempre em perspectiva que a definição das macrodiretrizes e estratégias não esgota nem encerra este processo de planejamento, mas é um passo intermediário na busca de uma estratégia robusta, aquela que define decisões a tomar, na forma de metas e programas e ações.

An aerial photograph of a river valley with a white text box overlay. The river flows through a valley with rolling hills and dense vegetation. The sky is blue with some clouds. The text box is white with a black border and contains the following text:

# 9. MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA E REVISÃO DO PLANO

O monitoramento e avaliação sistemática das políticas públicas são fundamentais, uma vez que possibilitam aos agentes responsáveis pela sua implementação, a verificação da sua efetividade. A partir dos resultados observados, é possível realizar o aprimoramento ou ajustes necessários, garantindo, dessa forma, que ao final do horizonte de planejamento, as metas definidas visando a universalização dos serviços de saneamento sejam alcançadas. A definição dos indicadores para acompanhamento do PESB-MG ao longo do horizonte de planejamento tem como referência o atendimento aos princípios da Lei Federal nº 14.026/2020, bem como os indicadores já propostos para acompanhamento e avaliação do PLANSAB e PSBR.

É importante destacar a dificuldade em se criar indicadores que expressem, de maneira precisa, as situações de atendimento adequado e déficit. Foram adotados indicadores que refletem parcialmente as condições de adequabilidade das soluções e serviços, sendo o atendimento adequado e o déficit para cada componente obtidos por meio da análise integrada destes. Ressalta-se que a definição dos indicadores para acompanhamento do PESB-MG não anula a necessidade de avaliação de outros indicadores e informações referentes aos diversos aspectos relacionados aos eixos do saneamento básico.

Em relação especificamente aos eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a ANA, no uso de atribuições<sup>20</sup>, a partir da promulgação da Lei nº 14.026/2020, elaborou uma minuta de Norma de Referência, em processo de consulta pública<sup>21</sup>, que dispõe sobre indicadores, padrões de qualidade, de eficiência, de eficácia e demais componentes da avaliação de desempenho da prestação dos serviços de AA e ES, incluindo a manutenção e a operação dos sistemas.<sup>22</sup> Após sua publicação, os indicadores propostos no âmbito do PESB-MG deverão ser revistos e/ou complementados, com intuito de compatibilizá-los com os definidos pela ANA.

Para cada eixo do saneamento, foram propostos indicadores para acompanhamento e monitoramento dos programas e ações. Ademais, são propostos indicadores voltados para a gestão dos serviços de saneamento, a qual envolve diversos processos, desde o planejamento, prestação e manutenção dos serviços, regulação, aspectos financeiros até a participação social. Para detalhamentos acerca do monitoramento e avaliação sistemática do **PESB-MG, no Produto 4: Prognóstico - Investimentos, Ações e Alternativas para Universalização, Volumes 27 a 47** são apresentadas fichas descritivas para cada indicador apresentado, constando as seguintes informações: descrição; objetivo; unidade; equação; sentido de preferência do indicador; frequência de coleta de dados para geração das informações; fonte das informações; valores de referência (metas); indicadores relacionados e considerações.

#### Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo de AA

Aspectos	Indicador	Descrição
Institucionais	AA01	Municípios com entidade responsável pela regulação definida.
	AA02	Índice de municípios fiscalizados pelas entidades reguladoras de AA nos últimos 3 anos.
	AA03	Índice de municípios com contratos de prestação do serviço de AA vigente.
	AA04	Domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição geral, com ou sem canalização intradomiciliar, ou por poço ou nascente com canalização intradomiciliar.
	AA05	Domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição geral, com ou sem canalização intradomiciliar, ou por poço ou nascente com canalização intradomiciliar.
	AA06	Domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição de água, com canalização interna ou na propriedade, ou por poço ou nascente, com canalização interna.
	AA07	Municípios com cumprimento da frequência mínima de amostragem para o parâmetro cloro residual na água distribuída no ano.
	AA08	Municípios com cumprimento da frequência mínima de amostragem para o parâmetro Turbidez na água distribuída no ano.
Operacionais	AA09	Municípios com cumprimento da frequência mínima de amostragem para o parâmetro coliformes totais na água distribuída no ano.
	AA10	Municípios com amostras de cloro residual na água distribuída em desacordo <sup>(1)</sup> com o padrão de potabilidade no ano.
	AA11	Municípios com amostras de turbidez na água distribuída em desacordo <sup>(1)</sup> com o padrão de potabilidade no ano.
	AA12	Municípios com amostras de coliformes totais na água distribuída em desacordo <sup>(1)</sup> com o padrão de potabilidade no ano.
	AA13	Economias ativas atingidas por paralisações ou interrupções sistemáticas no abastecimento de água.
	AA14	Índice de perdas na distribuição de água.
	AA15	Índice de perdas por ligação.
	AA16	Municípios com Estações de Tratamento de Água (ETA) regularizadas junto ao órgão estadual de meio ambiente.
	AA17	Municípios com outorgas para captação de água com finalidade de abastecimento público.
	AA18	Municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de abastecimento de água.
	AA19	Municípios com tarifa social de abastecimento de água.
Econômico-financeiros	AA20	Comprometimento da renda média das famílias que recebem até ½ salário mínimo nacional com pagamento da tarifa pelo serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
	AA21	Receitas operacionais diretas com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em relação as despesas totais com os serviços.

Nota: <sup>(1)</sup> Considera-se em desacordo quando mais de 5% das análises apresentam resultados fora dos padrões de potabilidade

<sup>20</sup> Competência para instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.

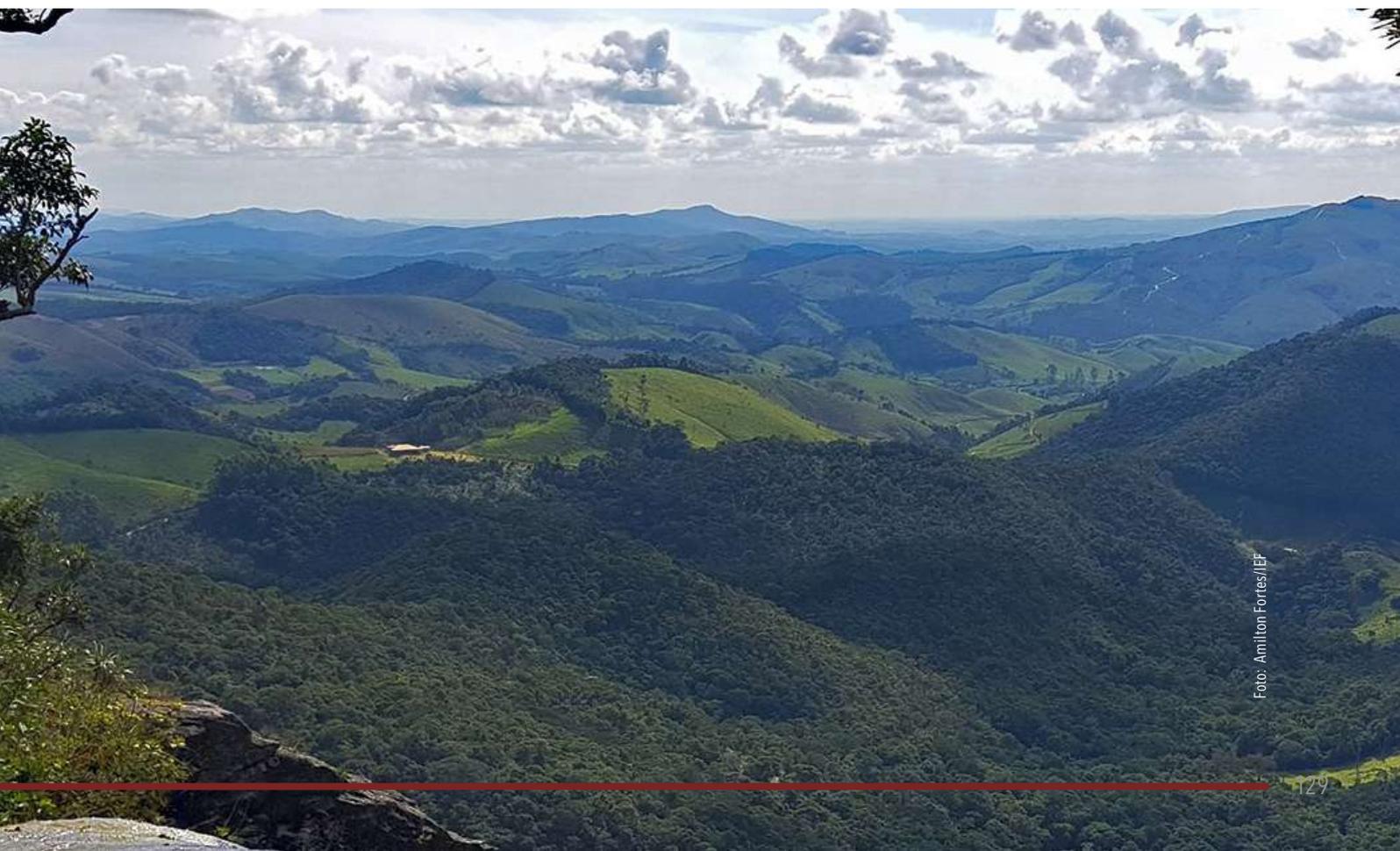
<sup>21</sup> O prazo para envio das contribuições à proposta pela sociedade civil, instituições privadas e órgãos públicos terminou no dia 17 de fevereiro de 2022. A vigência da nova norma de referência será definida após a consulta pública e na resolução da ANA a ser editada sobre o tema.

<sup>22</sup> Os indicadores propostos no PLANSAB, PSBR e ANA foram tomados como referência, mas não necessariamente se limitando e considerando a totalidade dos indicadores propostos nessas referências.

## Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo de ES

Aspectos	Indicador	Descrição
Institucionais	ES01	Municípios com entidade reguladora dos serviços de esgotamento sanitário.
	ES02	Índice de municípios fiscalizados pelas entidades reguladoras de ES nos últimos 3 anos.
	ES03	Índice de municípios com contratos de prestação dos serviços de ES vigente.
Operacionais	ES04	Domicílios rurais atendidos por soluções individuais adequadas. <sup>(1)</sup>
	ES05	Domicílios urbanos atendidos por soluções individuais adequadas. <sup>(1)</sup>
	ES06	Domicílios rurais atendidos por coleta de esgoto.
	ES07	Domicílios urbanos atendidos por coleta de esgoto.
	ES08	Domicílios rurais atendidos por coleta e tratamento de esgoto.
	ES09	Domicílios urbanos atendidos por coleta e tratamento de esgoto.
	ES10	Domicílios urbanos com atendimento adequado. <sup>(2)</sup>
	ES11	Domicílios rurais com atendimento adequado. <sup>(2)</sup>
	ES12	Índice de atendimento adequado para a população rural em comparação ao da população urbana. <sup>(2)</sup>
	ES13	Ligações factíveis em relação ao número de ligações totais de esgoto.
	ES14	Volumes de esgoto: (i) coletado; (ii) extravasado; (iii) coletado e efetivamente tratado.
	ES15	Concentração efluente e eficiência das estações de tratamento de esgoto, em termos de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), de acordo com os padrões de lançamento de efluentes e de qualidade dos cursos d'água.
	ES16	Fração de estações de tratamento de esgoto com licenciamento ambiental regular em relação ao total de unidades em operação.
	ES17	Ocorrência de extravasamento de esgoto por extensão de rede coletora.
	ES18	Municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de esgotamento sanitário.
ES19	Municípios com tarifa social de esgotamento sanitário.	
Econômico-financeiros	ES20	Comprometimento da renda média das famílias que recebem até ½ salário mínimo nacional com pagamento da tarifa pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
	ES21	Receitas operacionais diretas com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em relação as despesas totais com os serviços.

Nota: <sup>(1)</sup> Tanque séptico seguida de filtro anaeróbio ou sumidouro ou outras soluções individuais (fossa seca, tanque de evapotranspiração, wetlands, fossa absorvente e círculo de bananeira); <sup>(2)</sup> Entendendo como atendimento adequado, soluções individuais adequadamente projetadas, construídas e operadas – tanque séptico seguida de filtro anaeróbio ou sumidouro ou outras soluções individuais; ou coleta e tratamento eficiente do esgoto, atendendo aos padrões de lançamento de efluentes e de qualidade dos cursos d'água à destinação final adequada para todos os subprodutos gerados no tratamento, incentivando práticas de aproveitamento.



### Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo RS

Aspectos	Indicador	Descrição
Institucionais	RS01	Municípios com cobrança pelos serviços de RSU.
	RS02	Municípios que praticam ações de não geração ou redução da geração de RSU.
	RS03	Massa de RSU coletada.
	RS04	Massa de RSU coletada seletivamente.
	RS05	Massa de resíduos recicláveis recuperada.
	RS06	População atendida por coleta direta ou indireta de RSU.
	RS07	População urbana atendida por coleta direta ou indireta de RSU.
	RS08	População rural atendida por coleta direta ou indireta de RSU.
	RS09	População total atendida por coleta seletiva de RSU.
	RS10	População urbana atendida por coleta seletiva de RSU.
	RS11	População rural atendida por coleta seletiva de RSU.
Operacionais	RS12	Municípios com coleta seletiva de RSU.
	RS13	Municípios que destinam RSU para Unidades de triagem e Compostagem.
	RS14	Municípios com disposição final de RSU em lixão.
	RS15	População atendida com disposição final de RSU em lixão.
	RS16	Municípios com disposição final de RSU em aterros sanitários.
	RS17	População total atendida com disposição final dos RSU em aterros sanitários.
	RS18	Municípios com triagem de RSU.
	RS19	Municípios com tratamento de resíduos orgânicos.
	RS20	Municípios com disposição final de RSU adequada e regularizada.
	RS21	População urbana atendida com disposição final dos RSU em aterros sanitários.
	RS22	Extensão total de sarjetas varridas.
Econômico-financeiros	RS23	Custo médio per capita da limpeza urbana.
	RS24	Municípios com cobrança pelos serviços de RSU.
	RS25	Custo médio per capita do manejo de RSU.
	RS26	Participação das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura.
	RS27	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU.
	RS28	Municípios com auto sustentabilidade financeira pelos serviços de RSU.
	RS29	Participação das despesas com limpeza urbana nas despesas correntes da prefeitura.

### Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo de DMAPU

Aspectos	Indicador	Descrição
Institucionais	DMAPU01	Municípios com Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU).
	DMAPU02	Municípios com Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) que abrangem os serviços de DMAPU.
	DMAPU03	Municípios com entidade reguladora dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.
	DMAPU04	Municípios que possuem instituição atuante na gestão de riscos e enfrentamento de situações críticas de eventos de chuva.
	DMAPU05	Municípios com entidade responsável pela regulação dos serviços de DMAPU.
Operacionais	DMAPU06	Domicílios urbanos não sujeitos a risco de inundação.
	DMAPU07	Domicílios urbanos com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no lote (solução individual).
	DMAPU08	Municípios com sistema de drenagem urbana predominante do tipo separador absoluto.
	DMAPU09	Vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana.
	DMAPU10	Municípios que adotam técnicas de drenagem sustentável (ou compensatórias).
	DMAPU11	Taxa de impermeabilização na área urbana.
	DMAPU12	Municípios com monitoramento hidrológico.
	DMAPU13	Municípios com sistemas de alerta de riscos hidrológicos.
	DMAPU14	Municípios com mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos.
	DMAPU15	Municípios com ocorrência de enxurradas, inundações ou alagamentos na área urbana nos últimos cinco anos.
	DMAPU16	População impactada por eventos hidrológicos.
	DMAPU17	Municípios com intervenções ou manutenções no sistema de DMAPU ou nos cursos d'água da área urbana.
	DMAPU18	Domicílios rurais localizados em vias com pavimento, meio fio, bocas de lobo ou outras soluções de manejo de águas pluviais.
	DMAPU19	Domicílios rurais com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no lote (soluções individuais).
Econômico-financeiros	DMAPU20	Municípios com alguma forma de cobrança ou de ônus indireto pelo uso ou disposição dos serviços de DMAPU.

### Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento da gestão dos serviços de saneamento

Indicador
Municípios com plano municipal de saneamento básico (ou instrumento similar).
Municípios com fundo municipal de saneamento básico (ou instrumento similar).
Municípios com conselho municipal de saneamento básico (ou instrumento similar).

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Brasília: ANA, 2017, 88 p.

\_\_\_\_\_. **Metadados: Shapefile Estações de tratamento de Esgoto 2019**. Disponível em: <<https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>>. Acessado em 15 julho 2020

\_\_\_\_\_. **Outorga para Uso de Recursos Hídricos**. 2020. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/perguntas-frequentes>. Acesso em: 04 nov. 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma NBR 13.896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_. **Atlas Águas**. Brasília: ANA, 2021.

ARAUJOS. **Lei nº 837, de 23 de novembro de 2001**. Autoriza o Poder Executivo Municipal a outorgar em caráter de exclusividade e mediante licitação, a concessão dos serviços de água e de esgoto do Município de Araújos, e dá outras providências em adequação à Lei Federal 8.987 de 13 de fevereiro de 1995. Araújos: Câmara Municipal. 2001.

ARSAE-MG. Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. **Aprimoramento da Tarifa Social e da Metodologia de Análise da Capacidade de Pagamento nos Prestadores Regulados**. 2020. Disponível em: <[http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/audiencia\\_publica/31/NT\\_GRT\\_01\\_2021\\_Tarifa\\_Social\\_psAP.pdf](http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/audiencia_publica/31/NT_GRT_01_2021_Tarifa_Social_psAP.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2021.

ARISB. Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais. **Website: Municípios regulados e fiscalizados**. 2020. Disponível em: <https://arisb.com.br/municipiosreguladosfiscalizados/>. Acesso em: 18 dez. 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. 2020a. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/32462863>>. Acesso em: 06 set. 2020.

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm). Acesso em 06 set. 2020.

BRESSANI-RIBEIRO T., LOBATO, L.C.S., CHAMHUM-SILVA, L.A., CHERNICHARO, C.A.L. **ETEs Sustentáveis e políticas públicas**. In: Soluções baseadas na Natureza e os Desafios das Águas: acelerando a transição para cidades mais sustentáveis, 2021. (no prelo)

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Radiografando a Coleta Seletiva**. 2018. Disponível em: <<https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Pesquisa-Ciclosoft-2018.pdf>> Acesso em: 01 dez. 2021

CERH-MG. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Deliberação Normativa CERH-MG nº 65, de 18 de junho de 2020**. (2020) Estabelece diretrizes, modalidades e procedimentos para o reúso direto de água não potável, proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETE) de sistemas públicos e privados e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/303074842/doemg-executivo-20-06-2020-pg-10>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

CHERNICHARO, C.A.L.; BRESSANI-RIBEIRO, T; BRUGGER, G.; LERMONTOW, A.; PLATZER, C. J.; POSSETTI, G.R.C.; ROSSETO, M. A.L.L.R. **Panorama do tratamento de esgoto sanitário nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil: tecnologias mais empregadas**, Revista DAE, v.66, n. 213, p. 5-9, 2018.

CISAB SUL. Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do Sul Minas Gerais. **Lista de municípios**. 2020. Disponível em: <https://cisab.mg.gov.br/consorciados-municipios.php>. Acesso em: 18 dez. 2020.

CISAB ZM. Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata. **Lista de municípios**. 2020. Disponível em: <https://www.cisab.com.br/municipios/lista-dos-municipios/>. Acesso em: 18 dez. 2020.

COBRAPE. Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. **Plano Estadual de Saneamento Básico- Diagnóstico Situacional Preliminar**. Belo Horizonte 2021a.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/projetos/qualidade-da-agua/legislacao/resolucoes/resolucao-conama-no-357-de-17-de-marco-de-2005/view>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/projetos/qualidade-da-agua/legislacao/resolucoes/resolucao-conama-no-357-de-17-de-marco-de-2005/view>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Ofício de Comunicação Externa nº 003/2020 - SPME. Belo Horizonte, MG, 09 de setembro de 2020.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Minas Gerais - Volume II**. Belo Horizonte: FEAM, 2017a. 32 p

\_\_\_\_\_. **Banco de dados referentes a destinação de RSS**. 2021.

\_\_\_\_\_. **Banco de dados referentes a destinação de RCC**. 2021.

HELLER, L.; PADÚA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. IBGE: Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 09 jun. 2020.

\_\_\_\_\_. **Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019, 16 p

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão de Águas. **Website: Outorga do Direito de Uso de Recursos Hídricos**. 2020. Disponível em: <http://igam.mg.gov.br/outorga>. Acesso em: 05 nov. 2020.

MapBiomias – **Mapeamento da superfície de água no Brasil** (Coleção 1), acessado em 20 set. 2021 através do link: [MapBiomias\\_Água\\_Agosto\\_2021\\_22082021\\_OK\\_v2.pdf](http://MapBiomias_Água_Agosto_2021_22082021_OK_v2.pdf) ([mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com](http://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com))

MS. Ministério da Saúde. Website: **O programa Vigiagua**. 2020. Disponível em: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/paginaExterna.jsf>. Acesso em: 18 dez. 2020.

\_\_\_\_\_. **Portaria no 888, de 04 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde, Brasília, MS, [2021]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 06 jun. 2021.

MUNIC. Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Ano Base 2010. Saneamento Básico. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011.

\_\_\_\_\_. Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Saneamento Básico. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017.

PARÁ DE MINAS. Lei Ordinária no 5.927, 23 de junho de 2016. cria a estrutura e dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Pará de Minas e dá outras providências. Pará de Minas: Diário oficial [2016].

PLANSAB. Panorama do Saneamento Básico no Brasil. **Análise institucional do déficit em saneamento básico**. Brasília: Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014a. 340 p. (v.2).

\_\_\_\_\_. **Relatório de Avaliação Anual Ano 2019**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2019. 238 p. (versão em consulta pública).

PNSB. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008.

PNUD. Programa das Nações Unidas de Desenvolvimento. **Relatório do desenvolvimento humano 2006: a água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água**. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/idh/relatorios-de-desenvolvimento-humano/relatorio-do-desenvolvimento-humano-2006.html>>. Acesso: 15 mar. 2021.

PSBR. **Programa Saneamento Brasil Rural**. 2019. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/programa-nacional-de-saneamento-rural-pnsr>>. Acesso em: 27 abr. 2020

SEMAD. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Consórcio de RSU**. Banco de Dados internos disponibilizado pela SEMAD. 2021.

\_\_\_\_\_. **Destinação dos RSU**. Banco de Dados internos disponibilizado pela SEMAD. 2020

\_\_\_\_\_. **Coleta Seletiva**. Banco de Dados internos disponibilizado pela SEMAD. 2021

\_\_\_\_\_. **Organização de Catadores**. Banco de Dados internos disponibilizado pela SEMAD. 2021

SISEMA. Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: **IDE-Sisema**, 2019. Disponível em: <idesisema.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: 14 jul. 2020.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2015**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério das Cidades, 2016a, 212 p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2016**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério das Cidades, 2017. 220 p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2017**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2018a, 226 p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2018**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019a. 180 p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2019**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020a. 212 p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2020**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020b. 246p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas- 2015**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2016b. 190p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas- 2017**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2018b.264p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas- 2018**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2019b. 343p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas- 2019**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2020c.188p.

SOUZA, V. **Gestão da drenagem urbana no brasil: desafios para a sustentabilidade**. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA). 2013. p. 057-072.

VGR. **Conheça a disposição correta de resíduos de saúde**. 2017 Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/conheca-a-disposicao-correta-de-residuos-de-saude/>>. Acesso: 22 ago 2021

ZEE-MG. **Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais**. 2008. Erosão Atual. Shapefile. Disponível em: idesisema.meioambiente.mg.gov.br. Acesso em: 06 abr. 2021.

# APÊNDICE

## APÊNDICE I - MUNICÍPIOS POR TERRITÓRIO DO SANEAMENTO

### TERRITÓRIO DO SANEAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO ALTO MÉDIO (TS-1)

Abaeté	Formiga	Pedra do Indaiá
Araçaí	Fortuna de Minas	Pedro Leopoldo
Arapuá	Funilândia	Pequi
Araújos	Gouveia	Perdigão
Arcos	Ibirité	Piedade dos Gerais
Baldim	Igarapé	Pimenta
Bambuí	Igaratinga	Piracema
Belo Horizonte	Iguatama	Pitangui
Belo Vale	Inhaúma	Piumhi
Betim	Inimutaba	Pompéu
Biquinhas	Itabirito	Pratinha
Bom Despacho	Itaguara	Presidente Juscelino
Bonfim	Itapecerica	Presidente Kubitschek
Brumadinho	Itatiaiuçu	Prudente de Moraes
Cachoeira da Prata	Itaúna	Quartel Geral
Caetanópolis	Jaboticatubas	Queluzito
Caeté	Japaraíba	Raposos
Campos Altos	Jeceaba	Resende Costa
Capim Branco	Jequitibá	Ribeirão das Neves
Capitólio	Juatuba	Rio Acima
Carmo da Mata	Lagoa da Prata	Rio Manso
Carmo do Cajuru	Lagoa Dourada	Rio Paranaíba
Carmo do Paranaíba	Lagoa Santa	Sabará
Carmópolis de Minas	Leandro Ferreira	Santa Luzia
Casa Grande	Luz	Santa Rosa da Serra
Cedro do Abaeté	Maravilhas	Santana de Pirapama
Cláudio	Mário Campos	Santana do Riacho
Conceição do Pará	Martinho Campos	Santo Antônio do Monte
Confins	Mateus Leme	São Brás do Suaçuí
Congonhas	Matozinhos	São Francisco de Paula
Contagem	Matutina	São Gonçalo do Pará
Cordisburgo	Medeiros	São Gotardo
Córrego Danta	Moeda	São Joaquim de Bicas
Córrego Fundo	Moema	São José da Lapa
Cristiano Ottoni	Morada Nova de Minas	São José da Varginha
Crucilândia	Morro da Garça	São Roque de Minas
Curvelo	Nova Lima	São Sebastião do Oeste
Datas	Nova Serrana	Sarzedo
Desterro de Entre Rios	Nova União	Serra da Saudade
Divinópolis	Oliveira	Sete Lagoas
Dores do Indaiá	Onça de Pitangui	Tapiraí
Doresópolis	Paineiras	Taquaraçu de Minas

Entre Rios de Minas	Pains	Tiros
Esmeraldas	Papagaios	Vargem Bonita
Estrela do Indaiá	Pará de Minas	Vespasiano
Felixlândia	Paraopeba	
Florestal	Passa Tempo	

#### TERRITÓRIO DO SANEAMENTO DO RIO JEQUITINHONHA (TS-2)

Águas Formosas	Francisco Badaró	Novorizonte
Almenara	Fronteira dos Vales	Padre Carvalho
Angelândia	Fruta de Leite	Padre Paraíso
Araçuaí	Grão Mogol	Palmópolis
Aricanduva	Itacambira	Pedra Azul
Bandeira	Itamarandiba	Ponto dos Volantes
Berilo	Itaobim	Rio do Prado
Bertópolis	Itinga	Rubelita
Botumirim	Jacinto	Rubim
Cachoeira de Pajeú	Jenipapo de Minas	Salinas
Capelinha	Jequitinhonha	Salto da Divisa
Carai	Joaíma	Santa Helena de Minas
Carbonita	Jordânia	Santa Maria do Salto
Chapada do Norte	José Gonçalves de Minas	Santo Antônio do Jacinto
Comercinho	Josenópolis	São Gonçalo do Rio Preto
Coronel Murta	Leme do Prado	Senador Modestino Gonçalves
Couto de Magalhães de Minas	Machacalis	Setubinha
Crisólita	Mata Verde	Turmalina
Cristália	Medina	Umburatiba
Diamantina	Minas Novas	Veredinha
Divisópolis	Monte Formoso	Virgem da Lapa
Felício dos Santos	Novo Cruzeiro	
Felisburgo	Novo Oriente de Minas	

#### TERRITÓRIO DO SANEAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO MÉDIO BAIXO (TS-3)

Águas Vermelhas	Icaraí de Minas	Pedras de Maria da Cruz
Arinos	Indaiabira	Pintópolis
Augusto de Lima	Itacarambi	Pirapora
Berizal	Jaíba	Ponto Chique
Bocaiúva	Janaúba	Porteirinha
Bonfinópolis de Minas	Januária	Riachinho
Bonito de Minas	Japonvar	Riacho dos Machados
Brasilândia de Minas	Jequitai	Rio Pardo de Minas
Brasília de Minas	João Pinheiro	Santa Cruz de Salinas
Buenópolis	Joaquim Felício	Santa Fé de Minas
Buritit	Juramento	Santo Antônio do Retiro
Buritizeiro	Juvenília	Santo Hipólito
Campo Azul	Lagoa dos Patos	São Francisco
Capitão Enéas	Lassance	São Gonçalo do Abaeté
Catuti	Lontra	São João da Lagoa
Chapada Gaúcha	Luislândia	São João da Ponte
Claro dos Poções	Mamonas	São João das Missões

Cônego Marinho	Manga	São João do Pacuí
Coração de Jesus	Matias Cardoso	São João do Paraíso
Corinto	Mato Verde	São Romão
Curral de Dentro	Mirabela	Serranópolis de Minas
Divisa Alegre	Miravânia	Taiobeiras
Dom Bosco	Monjolos	Três Marias
Engenheiro Navarro	Montalvânia	Ubaí
Espinosa	Monte Azul	Uruana de Minas
Fормoso	Montes Claros	Uruçuaia
Francisco Dumont	Montezuma	Vargem Grande do Rio Pardo
Francisco Sá	Natalândia	Varjão de Minas
Gemeleiras	Ninheira	Várzea da Palma
Glaucilândia	Nova Porteirinha	Varzelândia
Guaraciama	Olhos d'Água	Verdelândia
Ibiaí	Pai Pedro	
Ibiracatu	Patis	

#### TERRITÓRIO DO SANEAMENTO DO RIO PARANÁIBA (TS-4)

Abadia dos Dourados	Guimarânia	Patrocínio
Araguari	Gurinhata	Pedrinópolis
Araporã	Ibiaí	Perdizes
Araxá	Indianópolis	Presidente Olegário
Cabeceira Grande	Ipiacu	Romaria
Cachoeira Dourada	Iraí de Minas	Santa Juliana
Canápolis	Ituiutaba	Santa Vitória
Capinópolis	Lagamar	Serra do Salitre
Cascalho Rico	Lagoa Formosa	Tapira
Centralina	Lagoa Grande	Tupaciguara
Coromandel	Limeira do Oeste	Uberlândia
Cruzeiro da Fortaleza	Monte Alegre de Minas	Unaí
Douradoquara	Monte Carmelo	União de Minas
Estrela do Sul	Nova Ponte	Vazante
Grupiara	Paracatu	
Guarda-Mor	Patos de Minas	
Couto de Magalhães de Minas	Machacalis	Setubinha
Crisólita	Mata Verde	Turmalina
Cristália	Medina	Umburatiba
Diamantina	Minas Novas	Veredinha
Divisópolis	Monte Formoso	Virgem da Lapa
Felício dos Santos	Novo Cruzeiro	
Felisburgo	Novo Oriente de Minas	

TERRITÓRIO DO SANEAMENTO DO RIO GRANDE (TS-5)

Água Comprida	Córrego do Bom Jesus	Nova Resende
Aguanil	Cristais	Olímpio Noronha
Aiuruoca	Cristina	Ouro Fino
Alagoa	Cruzília	Paraguaçu
Albertina	Delfim Moreira	Paraisópolis
Alfenas	Delfinópolis	Passa Quatro
Alpinópolis	Delta	Passa Vinte
Alterosa	Divisa Nova	Passos
Andradas	Dom Viçoso	Pedralva
Arceburgo	Elói Mendes	Perdões
Areado	Espírito Santo do Dourado	Pirajuba
Baependi	Estiva	Piranguçu
Bandeira do Sul	Extrema	Piranguinho
Boa Esperança	Fama	Planura
Bocaina de Minas	Fortaleza de Minas	Poço Fundo
Bom Jesus da Penha	Fronteira	Poços de Caldas
Bom Repouso	Frutal	Pouso Alegre
Bom Sucesso	Gonçalves	Pouso Alto
Borda da Mata	Guapé	Prata
Botelhos	Guaranésia	Pratápolis
Brazópolis	Guaxupé	Ribeirão Vermelho
Bueno Brandão	Heliodora	Sacramento
Cabo Verde	Ibiraci	Santa Rita de Caldas
Cachoeira de Minas	Ibitiúra de Minas	Santa Rita do Sapucaí
Caldas	Ibituruna	Santana da Vargem
Camacho	Ijaci	Santana do Jacaré
Camanducaia	Ilicínea	Santo Antônio do Amparo
Cambuí	Inconfidentes	São Bento Abade
Cambuquira	Ingaí	São Francisco de Sales
Campanha	Ipuíúna	São Gonçalo do Sapucaí
Campestre	Itajubá	São João Batista do Glória
Campina Verde	Itamogi	São João da Mata
Campo Belo	Itamonte	São José da Barra
Campo do Meio	Itanhandu	São José do Alegre
Campo Florido	Itapagipe	São Lourenço
Campos Gerais	Itapeva	São Pedro da União
Cana Verde	Itaú de Minas	São Sebastião da Bela Vista
Candeias	Itumirim	São Sebastião do Paraíso
Capetinga	Iturama	São Sebastião do Rio Verde
Careaçu	Itutinga	São Thomé das Letras
Carmo da Cachoeira	Jacuí	São Tomás de Aquino
Carmo de Minas	Jacutinga	São Vicente de Minas
Carmo do Rio Claro	Jesuânia	Sapucaí-Mirim
Carneirinho	Juruiaia	Senador Amaral
Carrancas	Lambari	Senador José Bento
Carvalhópolis	Lavras	Seritinga
Carvalhos	Liberdade	Serrania
Cássia	Luminárias	Serranos

Caxambu	Machado	Silvianópolis
Claraval	Maria da Fé	Soledade de Minas
Comendador Gomes	Marmelópolis	Tocos do Moji
Conceição da Aparecida	Minduri	Toledo
Conceição das Alagoas	Monsenhor Paulo	Três Corações
Conceição das Pedras	Monte Belo	Três Pontas
Conceição do Rio Verde	Monte Santo de Minas	Turvolândia
Conceição dos Ouros	Monte Sião	Uberaba
Congonhal	Munhoz	Varginha
Conquista	Muzambinho	Veríssimo
Consolação	Natércia	Virgínia
Coqueiral	Nazareno	Wenceslau Braz
Cordislândia	Nepomuceno	

### TERRITÓRIO DO SANEAMENTO DO RIO PARAÍBA DO SUL (TS-6)

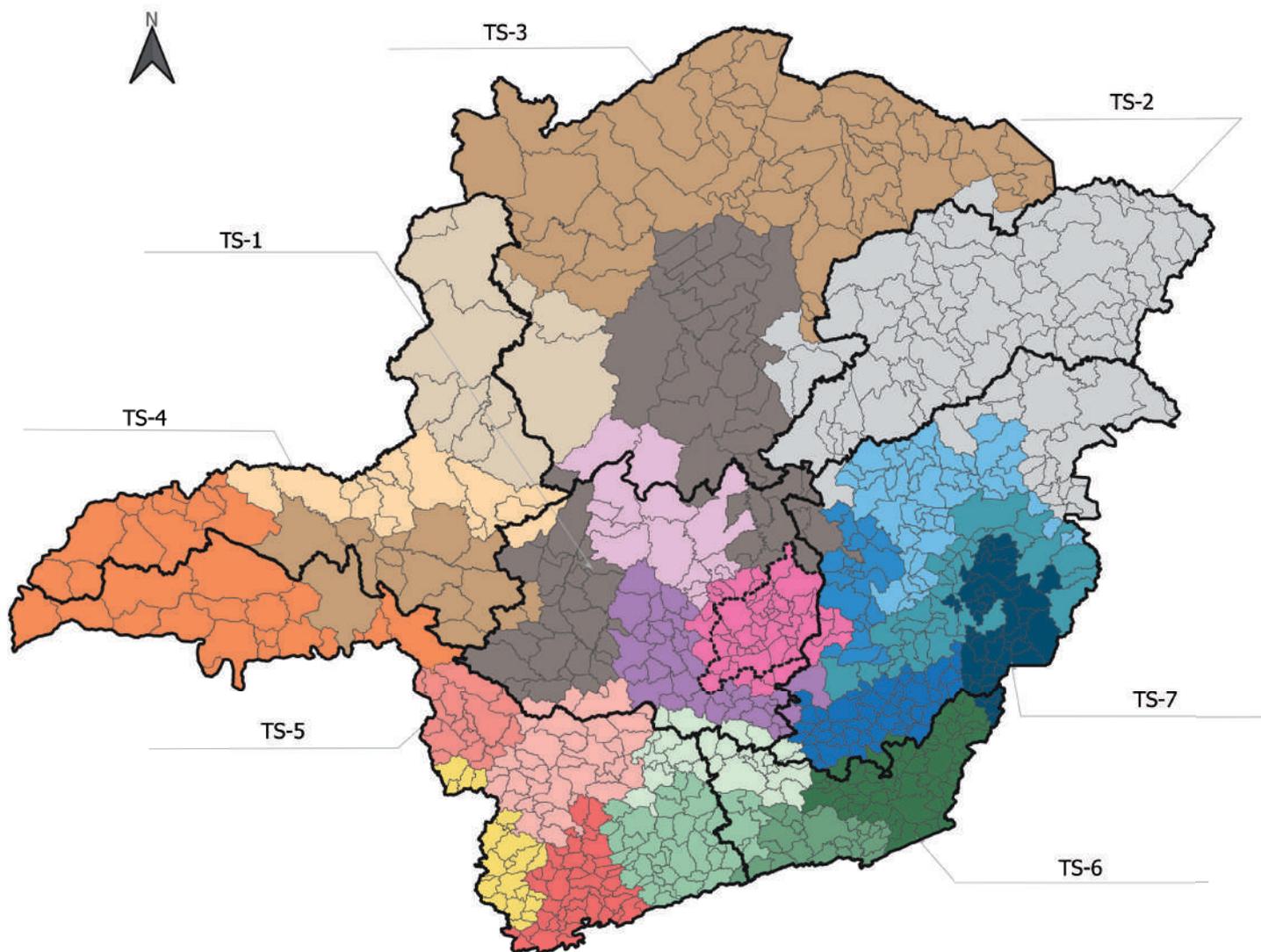
Além Paraíba	Faria Lemos	Recreio
Alfredo Vasconcelos	Fervedouro	Rio Novo
Alto Caparaó	Goianá	Rio Pomba
Andrelândia	Guarani	Rio Preto
Antônio Carlos	Guarará	Ritópolis
Antônio Prado de Minas	Guidoval	Rochedo de Minas
Aracitaba	Guiricema	Rodeiro
Arantina	Ibertioga	Rosário da Limeira
Argirita	Itamarati de Minas	Santa Bárbara do Monte Verde
Astolfo Dutra	Juiz de Fora	Santa Bárbara do Tugúrio
Barão de Monte Alto	Laranjal	Santa Cruz de Minas
Barbacena	Leopoldina	Santa Rita de Ibitipoca
Barroso	Lima Duarte	Santa Rita de Jacutinga
Belmiro Braga	Madre de Deus de Minas	Santana de Cataguases
Bias Fortes	Mar de Espanha	Santana do Deserto
Bicas	Maripá de Minas	Santana do Garambéu
Bom Jardim de Minas	Matias Barbosa	Santo Antônio do Aventureiro
Caiana	Miradouro	Santos Dumont
Caparaó	Miraí	São Francisco do Glória
Carangola	Muriaé	São João Del Rei
Cataguases	Olaria	São João Nepomuceno
Chácara	Oliveira Fortes	São Sebastião da Vargem Alegre
Chiador	Orizânia	São Tiago
Conceição da Barra de Minas	Paiva	Senador Cortes
Coronel Pacheco	Palma	Silveirânia
Coronel Xavier Chaves	Patrocínio do Muriaé	Simão Pereira
Descoberto	Pedra Dourada	Tabuleiro
Divino	Pedro Teixeira	Tiradentes
Dona Euzébia	Pequeri	Tocantins
Dores de Campos	Piau	Tombo
Espera Feliz	Piedade do Rio Grande	Vieiras
Estrela Dalva	Pirapetinga	Visconde do Rio Branco
Eugenópolis	Piraúba	Volta Grande
Ewbank da Câmara	Prados	

TERRITÓRIO DO SANEAMENTO DO RIO DOCE (TS-7)

Abre Campo	Galiléia	Raul Soares
Acaiaca	Goiabeira	Reduto
Açucena	Gonzaga	Resplendor
Água Boa	Governador Valadares	Ressaquinha
Aimorés	Guanhães	Rio Casca
Alpercata	Guaraciaba	Rio Doce
Alto Jequitibá	Iapu	Rio Espera
Alto Rio Doce	Imbé de Minas	Rio Piracicaba
Alvarenga	Inhapim	Rio Vermelho
Alvinópolis	Ipaba	Sabinópolis
Alvorada de Minas	Ipanema	Santa Bárbara
Amparo da Serra	Ipatinga	Santa Bárbara do Leste
Antônio Dias	Itabira	Santa Cruz do Escalvado
Araponga	Itabirinha	Santa Efigênia de Minas
Ataléia	Itaipé	Santa Margarida
Barão de Cocais	Itambacuri	Santa Maria de Itabira
Barra Longa	Itambé do Mato Dentro	Santa Maria do Suaçuí
Bela Vista de Minas	Itanhomi	Santa Rita de Minas
Belo Oriente	Itaverava	Santa Rita do Itueto
Bom Jesus do Amparo	Itueta	Santana do Manhuaçu
Bom Jesus do Galho	Jaguaraçu	Santana do Paraíso
Brás Pires	Jampruca	Santana dos Montes
Braúnas	Jequeri	Santo Antônio do Gramma
Bugre	Joanésia	Santo Antônio do Itambé
Cajuri	João Monlevade	Santo Antônio do Rio Abaixo
Campanário	José Raydan	São Domingos das Dores
Canaã	Ladainha	São Domingos do Prata
Cantagalo	Lajinha	São Félix de Minas
Capela Nova	Lamim	São Geraldo
Capitão Andrade	Luisburgo	São Geraldo da Piedade
Caputira	Malacacheta	São Geraldo do Baixo
Caranaíba	Manhuaçu	São Gonçalo do Rio Abaixo
Carandaí	Manhumirim	São João do Manhuaçu
Caratinga	Mantena	São João do Manteninha
Carlos Chagas	Mariana	São João do Oriente
Carmésia	Marilac	São João Evangelista
Catas Altas	Marliéria	São José da Safira
Catas Altas da Noruega	Martins Soares	São José do Divino
Catuji	Materlândia	São José do Goiabal
Central de Minas	Mathias Lobato	São José do Jacuri
Chalé	Matipó	São José do Mantimento
Cipotânea	Mendes Pimentel	São Miguel do Anta
Coimbra	Mercês	São Pedro do Suaçuí
Coluna	Mesquita	São Pedro dos Ferros
Conceição de Ipanema	Morro do Pilar	São Sebastião do Anta
Conceição do Mato Dentro	Mutum	São Sebastião do Maranhão
Congonhas do Norte	Nacip Raydan	São Sebastião do Rio Preto

Conselheiro Lafaiete	Nanuque	Sardoá
Conselheiro Pena	Naque	Sem-Peixe
Coroaci	Nova Belém	Senador Firmino
Coronel Fabriciano	Nova Era	Senhora de Oliveira
Córrego Novo	Nova Módica	Senhora do Porto
Cuparaque	Oratórios	Senhora dos Remédios
Desterro do Melo	Ouro Branco	Sericita
Diogo de Vasconcelos	Ouro Preto	Serra Azul de Minas
Dionísio	Ouro Verde de Minas	Serra dos Aimorés
Divinésia	Passabém	Serro
Divino das Laranjeiras	Paula Cândido	Simonésia
Divinolândia de Minas	Paulistas	Sobralia
Dom Cavati	Pavão	Taparuba
Dom Joaquim	Peçanha	Tarumirim
Dom Silvério	Pedra Bonita	Teixeiras
Dores de Guanhães	Pedra do Anta	Teófilo Otoni
Dores do Turvo	Periquito	Timóteo
Durandé	Pescador	Tumiritinga
Engenheiro Caldas	Piedade de Caratinga	Ubá
Entre Folhas	Piedade de Ponte Nova	Ubaporanga
Ervália	Pingo d'Água	Urucânia
Fernandes Tourinho	Piranga	Vargem Alegre
Ferros	Pocrane	Vermelho Novo
Franciscópolis	Ponte Nova	Viçosa
Frei Gaspar	Porto Firme	Virginópolis
Frei Inocêncio	Poté	Virgolândia
Frei Lagonegro	Presidente Bernardes	

APÊNDICE II - UNIDADES REGIONAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO (PL Nº 2.884/2021) E TERRITÓRIOS DO SANEAMENTO



**Convenções cartográficas**

- Municípios
- RMBH
- Territórios do Saneamento

**Legenda**

Unidades Regionais de AA e ES (Projeto de Lei nº 2.884/2021)

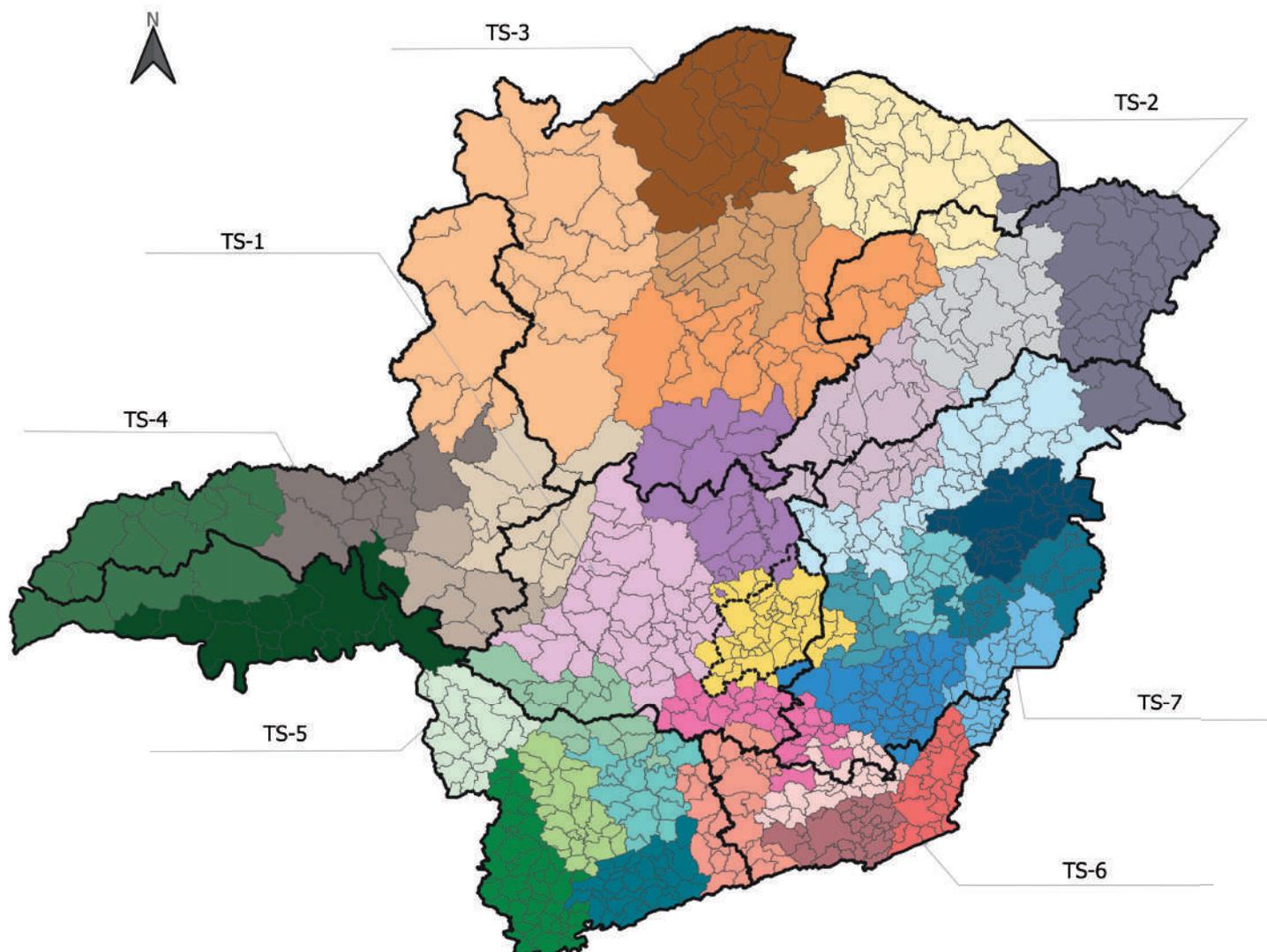
- |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0070C0; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 01 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 05 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 09 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #DDA0DD; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 13 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #3CB371; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 17 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #696969; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 21 |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4682B4; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 02 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 06 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF6347; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 10 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #A0522D; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 14 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 18 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF1493; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 22 |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #6495ED; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 03 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFB6C1; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 07 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 11 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFDAB9; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 15 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D3D3D3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 19 |  |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 04 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF4500; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 08 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D2B48C; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 12 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4682B4; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 16 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8A2BE2; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> URAE 20 |  |

1:5000000  
50 100 km



Nota: A proposta de regionalização das Unidades Regionais de AA e ES (URAE) tramita na ALMG. Uma vez que os dados gerados no PESB-MG se encontram em nível municipal, estes poderão ser reagrupados conforme o arranjo que a ser adotado.

APÊNDICE III - UNIDADES REGIONAIS DE GESTÃO DE RESÍDUOS (PL Nº 2.884/2021)  
E TERRITÓRIOS DO SANEAMENTO



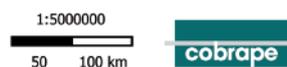
**Convenções cartográficas**

- Municípios
  RMBH
  Territórios do Saneamento

**Legenda**

Unidades Regionais de Gestão de Resíduos (Projeto de Lei nº 2.884/2021)

- |  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f8d7da; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 1</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffcdd2; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 2</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 3</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff3f3; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 4</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 5</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c3e6cb; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 6</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 7</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff3f3; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 8</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 9</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff3f3; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 10</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 11</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff3f3; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 12</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #17a2b8; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 13</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #17a2b8; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 14</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #17a2b8; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 15</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #17a2b8; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 16</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #17a2b8; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 17</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #17a2b8; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 18</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #20c997; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 19</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #20c997; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 20</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #20c997; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 21</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #20c997; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 22</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #20c997; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 23</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #20c997; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 24</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff3f3; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 25</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffcdd2; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 26 BAIXO</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 26 MÉDIO</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c3e6cb; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 26 ALTO</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f8d7da; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 27</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 28</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #17a2b8; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 29</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 30</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff3f3; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 31</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d4edda; border: 1px solid #c3e6cb; margin-right: 5px;"></span> URGR 32</li> </ul> |
|--|---|--|--|---|--|



Nota: A proposta de regionalização das Unidades Regionais de Gestão de Resíduos (URGR) tramita na ALMG. Uma vez que os dados gerados no PESB-MG se encontram em nível municipal, estes poderão ser reagrupados conforme o arranjo a ser adotado.

